BEITRÄGE

ZUR

VERGLEICHENDEN UND EXPERIMENTELLEN GEBURTSKUNDE

VON

Dr. FERD. AD. KEHRER,

O. Ö. PROFESSOR DER GEBURTSHÜLFE AN DER LUDEWIGS-UNIVERSITÄT ZU GIESSEN UND DIRECTOR DER ENTBINDUNGSANSTALT DASELBST.

ERSTER BAND.

GIESSEN.

VERLAG VON EMIL ROTH.

1877.

Inhalt des I. Bandes.

Beiträge

zur

vergleichenden und experimentellen Geburtskunde.

Von

Dr. **Ferd. Ad. Kehrer,**

Privatdocent, Assistent am physiologischen Institut und Prosector zu Giessen.

Erstes Heft.

Ueber

die Zusammenziehungen des weiblichen Genitalcanals.

Giessen 1864.

Verlag von Emil Roth (Ferber'sche Universitäts-Buchhandlung).

Viele physiologische und pathologische Erscheinungen im menschlichen Organismus, die sich früher als beinahe unergründbar, mindestens als sehr verwickelt darstellten, darum aber der Phantasie ein weites Feld eröffneten, sind durch Hülfe der vergleichenden Anatomie und Physiologie einer ungleich besseren Einsicht zugeführt worden. Die Lebenserscheinungen bei den Thieren sind zum Theil einfacher wie bei dem Menschen, hauptsächlich aber der unmittelbaren Beobachtung und der wissenschaftlichen Analyse durch das Experiment zugänglich. Es kann daher nicht befremden, wenn auch die Pathologie, Histologie und Chemie den Weg der vergleichend experimentellen Untersuchung betreten haben, um über manche Fragen mehr Licht zu verbreiten. Aus diesen Bestrebungen ist bereits in diesen Disciplinen eine Reihe werthvoller Resultate hervorgegangen. Allein mit Ausnahme der Embryologie ist die vergleichende und experimentelle Geburtskunde bis dahin noch ziemlich dürftig behandelt worden, indem die Lehre von der Schwangerschaft, der Geburt und dem Puerperium des Menschen lediglich auf Beobachtungen gegründet ist, die eben an dem Menschen gewonnen wurden, die Veterinär-Geburtskunde mehr das praktische Bedürfniss im Auge hatte und die Experimental-Physiologie meist andere Interessen verfolgte. Die wichtigen Entdeckungen bezüglich der Zeugung und Entwicklung des menschlichen und thierischen Eies durch Burdach, v. Baer, J. Müller, Purkinje, Seiler, Valentin, R. Wagner, Coste, Barry, Bischoff u. A. äusserten einen bedeutenden Einfluss auf die wissenschaftliche Geburtslehre sowohl, wie auf die praktische Geburtshülfe. Aber eine Reihe wichtiger Hergänge im weiblichen Fortpflanzungsgeschäfte, deren genaues Verständniss selbst für die praktische Geburtshülfe von grosser Bedeutung ist, entbehrt noch immer einer exacten, wissenschaftlichen Bearbeitung. Man darf nur z. B. der Widersprüche gedenken, die in Bezug auf Geburtsmechanismus, auf

den Vorgang der Geburtswehen, die Ursache des spontanen Geburts-Eintrittes, die Ursachen der einzelnen Foetal-Lagen u. s. w. bestehen, — Alles Verhältnisse, die hauptsächlich durch das Experiment und die vergleichende Untersuchung verständlich gemacht werden, und erst durch deren Berücksichtigung jenen bestimmten Abschluss erlangen dürften, der durch die Beobachtung der betreffenden Hergänge beim Menschen allein nie gewonnen werden kann. Diess fühlend haben einige Geburtshelfer bereits begonnen, ihre Aufmerksamkeit der comparativen und experimentellen Geburtskunde zuzuwenden, so namentlich Jörg *), Stein d. J. **), Carus ***) und im letzten Decennium Fr. Kilian und Spiegelberg ****). Die bereits gewonnenen Erfolge sind in der That für das Vorschreiten auf diesem Wege ermunternd. In dem Nachstehenden habe ich versucht, Einen Gegenstand der Tocologie in der angedeuteten Weise zu besprechen und beabsichtige, bei einer nicht ungünstigen Aufnahme dieser Schrift, durch eine Reihe weiterer Mittheilungen, die schon theilweise ausgearbeitet vorliegen, auch andre Abschnitte der sehr interessanten Lehre von den weiblichen Fortpflanzungsprocessen mit Hülfe des Experiments und der vergleichenden Betrachtung dem Verständnisse vielleicht etwas näher zu bringen.

Giessen, im November 1863.

Der Verfasser.

---

*) Jörg: „Ueber das Gebärorgan des Menschen und der Säugethiere im schwangeren und nichtschwangeren Zustande.“ 1808.

**) Stein: “Der Unterschied zwischen Mensch und Thier im Gebären; zur Aufklärung über das Bedürfniss für den Menschen.“ 1820.

***) Carus: „Zur Lehre von der Schwangerschaft und Geburt. Physiolog.-patholog. und therap. Abhandlungen mit besonderer Hinsicht auf vergleichende Beobachtungen an Thieren.“ 1822.

****) Kilian und Spiegelberg in mehreren unten citirten Aufsätzen in H.'s u. P.'s Zeitschrift für rat. Medicin.

Inhalt.

Seite

Anatomische Vorbemerkungen.

Die Untersuchungen über die Contractionen des weiblichen Genitalcanals, worunter hier die Tuben, der Uterus und die Vagina, mit Ausschluss des Vestibulum, verstanden werden, stützen sich auf die nähere Kenntniss der beiden anatomischen Substrate dieser Bewegungen: 1) der Nerven und 2) der contractilen Faserzellen, wesshalb diese zunächst einer (vergleichenden) anatomischen Betrachtung zu unterwerfen sind.

1. Die Nerven des Genitalcanals.

Bei dem menschlichen Weibe.

Die älteren Anatomen kannten schon weibliche Genitalnerven: Galen lässt sie von dem *N. ischiadicus* abgehen, Vesal aus dem Sacralgeflechte in die Scheide und aus den *„sexti nervorum cerebni paris ramis“* in den Uterus dringen. Aber erst Eustachius hat in den Lendenganglien des Grenzstranges des Sympathicus und den Kreuzbeinnerven ihre Ursprünge erkannt. Die ersten Abbildungen lieferten Riva und Santorin. Was später Haller, Walther und Hunter gesehen und beschrieben, ist wesentlich nicht viel mehr, als was bereits Eustachius angegeben hatte.

Tiedemann blieb es vorbehalten, in einer vortrefflichen Arbeit: *„Tabulae nervorum uteri, 1822,“* Ursprung, Verlauf und Verbindung der einzelnen, zu den Genitalien tretenden Nerven genauer zu untersuchen und durch schöne Abbildungen zu erläutern. Er unterschied folgende Geflechte:

1) Die *Plexus spermatici interni,* in ihren Anfängen öfters einfach, im peripheren Verlaufe doppelt, gebildet von einigen Stämmchen der Nierengeflechte. Sie umstricken die *Aa. spermaticae internae* und verbreiten sich mit diesen in den Tuben und Ovarien.

2) Der *Plexus uterinus communis* oder *hypogastricus magnus,* unpaar, vor dem fünften Lendenwirbel gelegen, wird von Zweigen der Nierengeflechte und der Lumbartheile der Grenzstränge des Sympathicus gebildet. Aus seiner Theilung im Becken entstehen:

3) die *Plexus hypogastrici s. uterini laterales,* welche, durch Zweige aus den 1ten und 2ten Sacralganglien des Sympathicus verstärkt, mit den *Aa. uterinae* sich in der Gebärmutter ausbreiten und

4) die *Plexus hypogastrici laterales inferiores,* an beiden Seiten des Scheidengewölbes gelegen. Die in diese eintretenden Zweige des *Pl. hypogastricus magnus* werden durch Aeste der 3ten und 4ten Sacralnerven verstärkt, von mehreren Ganglien durchsetzt und verbreiten sich im Gebärmutterhalse, der Harnblase und der Scheide.

Nach Tiedemann wurden zunächst von R. Lee (*Anatomy of the nerves of uterus. London 1841)* die Genitalnerven genauer untersucht. Derselbe weist besonders auf die Existenz eines Ganglion an jeder Seite des Gebärmutterhalses hin, das die Endäste des *Pl. hypogastricus* und des dritten Sacralnerven aufnimmt. Vor dem Eintritt in dieses Ganglion bilden die Fasern des genannten Plexus um die Gebärmuttergefässe zahlreiche Geflechte, deren Fortsätze über die vordere und hintere Fläche des Gebärmutterkörpers sich ausbreiten. Ferner entspringen aus dem genannten Ganglion zahlreiche Fasern für den Gebärmutterhals, die Harnblase und die Scheide. Die *„anterior, posterior and left subperitoneal ganglion and plexuses"*, *„great transverse plexuses"* etc., von Lee sind aber nach Beck *„not nervous structures"* vielmehr *„fibrocellular tissue."*

Im selben Jahre behauptete Jobert *(Compt. rend. d. séanc. de l'Acad. d. Sc. T. XII. 20),* dass die Vaginalportion gar keine Nerven besitze.

Th. Sn. Beck *(On the Nerves of the Uterus. Phil. Transact. 1846. P. I. p. 213. c. tab. 5)* beschreibt folgende Geflechte:

1) *Inferior Aortic Plexus* (Tiedemann's *Pl. uterinus communis* entsprechend) wird von 12 bis 14 Aesten aus den Ganglien des *Pl. mesentericus post.* gebildet und von einem kleinen Ganglion durchsetzt.

2) *Lateral Hypogastric Plexuses* (den mittleren Abschnitten der gleichnamigen Tiedemann'schen Geflechte congruent) liegen an beiden Seiten der Scheide, schicken Verbindungszweige zu den oberen Hämorrhoidalnerven und setzen:

3) *The Pelvic Plexuses* (Tiedemann's *Pl. uterinus inf.)* mit je 12 Zweigen der 3ten, 5 bis 6 der 4ten und einem der 2ten Sacralnerven zusammen. Aus ihnen gehen Nerven für die Harnblase, das erectile Gewebe der Scheide, den Mastdarm und die Gebärmutter hervor. Letztere bilden als

4) *Nerves of Uterus* feine, nicht verflochtene Zweige, die sich im Gebärmutterhalse ausbreiten. Der Gebärmutterkörper wird von Zweigen des unteren Aortengeflechtes versorgt, der Boden erhält zuweilen noch einige Fasern von den Ovarialnerven. Ausserdem bilden die hypogastrischen Nerven zierliche Netze um die Uterinarterien, mit hie und da eingestreuten Ganglien.

5) *The Nerves of the Ovary* kommen aus den Nierengeflechten in Begleitung der *Aa. spermaticae int.* Sie bilden vor ihrer Endtheilung in 4 Aeste, jederseits eine spindelförmige Verdickung.

6) *The Nerves of the Fallopian tube* treten aus den vorderen Abschnitten der hypogastrischen und Aortengeflechte und zum Theil aus den *Pl. vesicales* hervor.

Die Beck'sche Darstellung unterscheidet sich von der Tiedemann'schen im Grunde nur in 2 Punkten:

1) lässt Beck den Tiedemann'schen *Pl. hypogastricus magnus* nicht aus dem Grenzstrange und den Nierengeflechten, sondern aus den hinteren mesenterischen Ganglien hervorgehen. Es scheint aber die Wahrheit in der Mitte zu liegen, denn eine genauere Prüfung ergiebt, dass die zutretenden Aeste zum Theil direct aus dem Grenzstrange, zum Theil aus den Ganglien des mesenterischen Geflechtes in den *Pl. hyp. magnus* eintreten;
2) belegt Beck T.'s *Pl. hypogastricus lateralis* nur zum Theil mit diesem Namen.

Bei dem Kaninchen.

In der Umgebung des Anfangsstückes der *A. mesenterica post.* liegen 3 bis 5 Ganglien, unter denen eines durch seine bedeutendere Grösse (3 bis 5 Mm. Länge, 1—1½ Mm. Breite) und seine Lage nach vorn *) von der Arterie sich auszeichnet. Unter einander durch eine Anzahl feiner Fäden verbunden, setzen sie den *Plexus gangliosus mesentericus posterior* zusammen. Aus dem vordersten Ganglion geht eine Anzahl von Verbindungsfäden längs der Unterfläche der Bauchaorte zu dem *Pl. coeliacus* und den *Pl. renales,* andere treten zu den 3ten und 4ten Lumbarganglien der Grenzstränge und den feinen Aortengeflechten. Von zweien der Ganglien des *Pl. mes. post.* entspringen 1—2 Nervenfäden, und zwar der linke gewöhnlich von dem hintersten, der rechte von einem etwas seitwärts gerückten, die manchmal unter einander durch Anastomosen sich verbinden und auch öfters noch durch einen oder den andern Faden vom Grenzstrange und von den Aortengeflechten verstärkt werden, ziehen zwischen den *Aa.* und *Vv. spermaticae int.* nach aussen und verbreiten sich mit den Gefässen als *Nn. spermatici int.* in den Eierstöcken und Tuben. Aus dem hintersten Ganglion des *Pl. mes. post.* tritt ein einfaches oder doppeltes Stämmchen hervor, das an dem oberen Rande des Mesorectum von vorn nach hinten zieht und den *Pl. hypogastricus magnus* darstellt. Von unten her treten im Bogen mehrere *Nn. mesenterici post.* in denselben ein. Gewöhnlich liegen an den Eintrittsstellen dieser Zweige Gruppen von Ganglienzellen. Nach beiden Seiten schickt dieser Plexus einige Fäden zu den *Pl. iliacae* und ausserdem in die Mesometrien mehrere Zweige, welche, ohne weiter von Ganglien durchsetzt zu werden, mit der *Vasa uterina* zu den Uterushörnern sich begeben, als *Nn. uterini anteriores* (entsprechend den *Pl. uterini laterales).* Bevor er an den oberen Rand des Mastdarmes herantritt, schwillt er zu einem durch eine kurze Commissur verbundenen Ganglienpaare an, spaltet sich dann gabelig in 2 Aeste, die sich zunächst mit den überaus zierlichen Hämorrhoidalgeflechten verbinden und an beiden Seisen des Rectum nach unten und hinten bis zum hinteren Drittheil der Vagina sich hinziehen. Hier treffen sie mit Fäden der 2ten und 3ten Sacralnerven zusammen und erzeugen die *Pl. hypogastrici posteriores.* In die letzteren sind, ausser 1—2 grösseren, noch

*) Bei allen diesen Ortsangaben wird das Thier auf den Vieren stehend gedacht.

eine Mehrzahl feiner Ganglien eingestreut, welche theils unmittelbar auf den Scheidenwänden, theils in geringer Entfernung von diesen in dem lockeren Bindegewebe liegen. Von den hypogastrischen Geflechten aus werden theils mit Fasern, die in den genannten Ganglien entspringen, theils mit Bündeln, die an letzteren vorbeilaufen, versorgt: die Harnblase und Scheide und mit spärlichen Zweigen, den *Nn. uterini posteriores,* der hintere Theil der Gebärmutter.

Bei der Katze

ist der *Plexus mesentericus posterior* mit dem *Pl. hypogastricus magnus* gewissermassen zu einem Geflechte verschmolzen. Um die Wurzel der *A. mesenterica post.* ausgebreitet, besteht er bei jungen Thieren aus dicken, bei älteren aus dünnen, durch kurze Commissuren verbundene Ganglien, deren sich gewöhnlich 3 von einander getrennte Paare und ein durch Verschmelzung unpaar gewordenes Ganglion vorfinden. Das 2te Lumbarganglion des Grenzstranges schickt jederseits einen doppelten Faden in bogenförmigem Verlauf zu dem vordersten, und das 3te Lumbarganglion je einen solchen zum hintersten Paare der mesenterischen Ganglien. Ausserdem gelangen in den *Pl. mes. post.* noch feine Fäden aus den Aorten- und Nierengeflechten. Von den Seitenrändern der vorderen Ganglien treten jederseits mehrere feine Fäden schräg nach vorn und aussen an die *Aa. spermaticae int.* heran und begleiten dieselbe in die Ovarien, Tuben und die Enden der Uterushörner. Ausserdem begeben sich zu letzteren Organen in Begleitung der *Vv. spermaticae int.* noch ein oder mehrere Nervenfäden, die aus einer zwischen Nieren und Aorta jederseits liegenden Ganglienguppe hervorgehen. Auf diese Weise entstehen die *Nn. spermatici int.* Aus dem hinteren, durch kurze Commissuren verbundenen, Ganglienpaar des *Pl. mesentericus post.* kommen zwei ansehnliche Stämme hervor, die rückwärts in die Beckenhöhle, indem sie sich immer weiter von einander entfernen, zu beiden Seiten des Scheidengewölbes hinziehen. Sie entsprechen den aus dem *Pl. hypogastricus magnus* in den *Pl. h. inferior* eintretenden Aesten, welche hier verhältnissmässig sehr verlängert sind und können füglich als *Nn. hypogastrici anteriores* oder *mesenterico-hypogastrici* bezeichnet werden. Sie tragen keine Ganglien in ihrem ganzen Verlaufe und senden feine Seitenzweige durch die Mesometrien in die Uterushörner als *Nn. uterini anteriores.* Aus der sehr innigen Verflechtung der hinteren Enden dieser Stämme mit Zweigen von den 2ten und 3ten Sacralnerven entsteht zu beiden Seiten der Scheide ein von etwa 8 Ganglien durchsetztes Geflecht, der *Pl. hypogastricus posterior,* aus welchem für den hinteren Theil der Gebärmutter, für die Harnblase und Scheide zahlreiche Zweige hervorgehen.

Bei dem Hunde

ist der *Plexus mesentericus posterior,* der hier mit dem *Pl. hypogastricus magnus* ebenfalls zu einem einzigen Geflechte verschmolzen scheint, ziemlich ansehnlich und wird aus 3 und mehr grösseren Ganglien zusammengesetzt, die sich, an der Wurzel der *A. mesenterica post.* gelegen, durch zahlreiche Fasern sehr innig unter einander verbinden. Durch mehrere Fäden, welche

bogenförmig an den Seiten der Bauchaorta herziehen, communicirt dieses Geflecht mit den 2ten und 3ten Lumbalganglien die Grenzstränge und durch andere Bündel mit den *Pl. coeliacus, renales* und *aortici.* Durch die Vereinigung eines kurzen, von beiden Seiten des *Pl. mesentericus post.* abgehenden, Stämmchens mit je einem anderen vom 2ten und 3ten Lumbalganglion des Grenzstranges entstehen die *Nn. spermatici interni,* welche zunächst in ein, an der Ursprungstelle der *A. sperm. int.* gelegenes, kleines Ganglion sich einsenken und als zwei bis drei feine Fäden die Arterie zu den Ovarien, Tuben und Hornspitzen begleiten. Die *Nn. hypogastrici anteriores* verhalten sich genau wie bei der Katze. Sie geben seitlich die *Nn. uterini anteriores* in die Mesometrien ab und schicken, an beiden Seiten des Scheidengewölbes angelangt, zunächst je ein Bündel bogenförmig nach oben und hinten, welches sich an den 3ten Sacralnerven anlegt und mit diesem in das *Foramen sacrale III.* sich einsenkt oder vielleicht hier hervortritt. Mit den 3ten und 4ten Sacralnerven verbunden, setzen sie an beiden Seiten der Scheide die sehr ausgedehnten und eng gestrickten *Pl. hypogastrici posteriores* *) zusammen, in welchen eine Anzahl grösserer und kleinerer Ganglien liegen. Aus diesen Geflechten treten strahlig die Fasern hervor, welche sich in Begleitung der *Aa. uterinae* zu dem Halse, dem Körper und den Hörnern der Gebärmutter als *Nn. uterini posteriores* begeben, als *Nn. vaginales* in der ganzen Länge der Scheide sich verästeln, und als *Nn. vesicales* (die zahlreichsten) in die Harnblase sich einsenken.

Bei der Stute

bildet der *Plexus mesentericus posterior* einen dicht gestrickten, ganglienreichen Hohlkegel um die Wurzel der *A. mesenterica post.,* hängt durch mehrere ansehnliche Stämme, die längs der Aorta und unteren Hohlvene hinziehen, mit den *Pl. coeliacus* (einer breiten Platte von innig verfilzten Nerven und Ganglien) und *renales* und ausserdem durch mehrere Nerven, die rechterseits zwischen Aorta und Cava, linkerseits an der Aussenfläche der Aorta nach vorn und oben ziehen, mit den Lendentheilen der Grenzstränge zusammen. Nach aussen von diesem Geflecht und durch zahlreicke kurze Fasern mit ihm verbunden liegt beiderseits ein grosses breites Ganglion, aus vielen Gangliengruppen und kurzen Nervenfaden zusammengesetzt: das *Ganglion spermaticum internum.* Durch einen ansehnlichen Ast verstärkt es die Bündel, welche sich zwischen Grenzstrang und *Pl. coeliacus* einer- und *Pl. mesent. post.* andererseits ausspannen. Aus ihm treten 2 Nervengruppen hervor: die *Nn. spermatici interni* und *hypogastrici anteriores.* Erstere bestehen aus 3 grösseren Nerven, die sich nach aussen krümmen, um dann, der eine in Begleitung der *Vena spermat. int.,* der andere mit der gleichnamigen Arterie an das vordere Ende des Eierstocks zu gehen, während der 3te Ast sich zum hinteren Theil des Ovarium, der Tube und der Spitze des Uterushornes begiebt. Ausserdem kommen noch spermatische

*) Besonders schöne und instructive Präparate dieser Geflechte liefern neugeborne Thiere, denen an dieser Stelle das Fett fehlt, während das Object klein genug ist, um in seiner Totalität unter dem Mikroscope betrachtet werden zu können.

Nerven in Begleitung der *V. sperm. int.* von den Nierengeflechten. Aus dem hinteren Theil des *Ganglion sperm. int.* tritt ein ansehnlicher Stamm, der *N. hypogastricus anterior* heraus, krümmt sich rückwärts in weitem Bogen durch das *Lig. latum,* schickt einige Hauptäste *Nn. uterini anteriores* von hinten her zur *A. uterina,* welche dieselbe zum Uterushorn begleiten, bildet ferner in Gemeinschaft mit mehreren Zweigen der spermatischen Nerven weite quadratische Netze im Mesometrium und senkt sich schliesslich in den faserreichen *Plexus hypogastricus inferior,* woselbst er mit Zweigen vom 3ten und 4ten Sacralnerven zusammentrifft. An den Seiten des Halses der Gebärmutter gelegen sendet dieses Geflecht die *Nn. uterini posteriores* zum *Cervix* und *Corpus uteri,* die *Nn. vaginales* zur Scheide und die *Nn. vesicales* zur Harnblase.

Bei dem Rinde

ist der *Plexus mesentericus post.* ein an dem vorderen und seitlichen Umfang der gleichnamigen Gefässe gelegenes Gangliengeflecht, das zunächst je einen ansehnlichen Ast schief nach oben und vorn zu den vorletzten Lumbarganglien der Grenzstränge schickt. Durch feinere Fäden hängt es mit einem von mehreren Ganglien durchsetzten sympathischen Strange zusammen, der unter der Bauchaorta in dem Gekröse bis zur Nierengegend zieht und durch seine Fasern das Mesocolon und retroperitonäale Bindegewebe versorgt. 2 Stämmchen, das eine von dem erwähnten Aste des *Pl. mes. post.,* das andre von dem vorletzten Lumbarganglion des Grenzstranges stammend, treten an den Anfängen der *Vasa spermatica int.* jederseits bogenförmig gegen einander, durchsetzen zunächst 2—3 Ganglien und ziehen dann, in mehrere Zweige gespalten, mit den Gefässen zu den Tuben und Ovarien als *Nn. spermatici interni.* Nach hinten ziehen aus den Ganglien des mesenterischen Geflechtes 2 Stämme, von mehreren Ganglien durchsetzt, durch das Mesorectum — die *Pl. hypogastrici anteriores.* Sie schicken eine Anzahl feiner Fäden, die *Nn. uterini anteriores* durch die Mesometrien in die Uterushörner, neben andern, die im Mesorectum sich netzartig ausbreiten. In die Mesometrien eingetreten, werden die Stämme von je 2 grössern Ganglien in der Höhe des vordern Drittheiles der Scheide durchsetzt. Von diesen Ganglien strahlen zunächst zahlreiche Fasern gegen das Scheidengewölbe aus *(Nn. vaginales anteriores),* eine geringere Menge geht zum hintern Theil des Uterus *(Nn. uterini posteriores).* Von den 2, 3 und 4 Sacralnerven gehen Zweige in diese Ganglien hinein und ziehen mit den von hier ausstrahlenden Bahnen peripherisch weiter, indem sie die *Pl. hypogastrici posteriores* bilden. Die grössere Menge der genannten Sacraläste zieht gerade nach unten, um in dem übrigen Theil der Scheide und in der Harnblase sich auszubreiten.

Soweit lässt sich die Anordnung der Genitalnerven mit blossem Auge verfolgen. Ob und welche Fasern von den einzelnen Gangliengruppen der Genitalgeflechte zu dem Rückenmark oder den Grenzsträngen des Sympathicus hinziehen oder im Genitalsystem sich verbreiten, bleibt weitern microscopischen Untersuchungen vorbehalten.

Zum Schlusse seien noch die wichtigsten Resultate einer Reihe vortrefflicher Untersuchungen von Fr. Kilian (s. H.'s u. Pf.'s Ztschrft. f. rat. Med. Bd. VII. p. 225 u. Bd. X.

p. 41) erwähnt. Darnach ist der Cervix viel nervenreicher als andre Uterusgegenden und enthält (Jobert's Angabe entgegen) die Vaginalportion eine Anzahl von Nervenfasern, die querüber den Cervix durchsetzen. Die Fasern dringen in den untern Uterusabschnitten viel tiefer ins Parenchym, bis zur Schleimhaut, vor, während sie in den oberen Gegenden in den oberflächlichen Muskelschichten endigen. K. beobachtete bestimmt, dass ausser den feinen sympathischen Fasern auch breite, doppelt contourirte Spinalfasern zum Uterus gehen. Aber die letztern verschmälern sich mit der Annäherung an den Uterus, werden den sympathischen Fasern gleich und spalten sich auch öfters nahe dem Uterusrande in 2 oder mehrere Aeste. Endlich gehen, beim Menschen in der Uterussubstanz selbst, bei den Säugethieren in einiger Entfernung von der Gebärmutter, alle Nervenfasern in marklose Scheiden aus, an die sich embryonale spindelförmige Zellen anschliessen. Ein Theil der Fasern soll in den Schleimhautpapillen endigen. Ganglien konnte K. in den Wänden der Gebärmutter nicht entdecken, ebensowenig als Remak (Encyclopaed. Wrtrbch. 25. Bd. Berlin 1841 p. 149). Doch hat Remak (in Müller's Archiv 1858 p. 189) behauptet, dass er im Jahre 1852 unter andern auch in den Uteruswänden Ganglien gefunden habe.

Kilian's Ansichten werden von Gerlach, Kölliker u. A. bestätigt.

Bei einer Reihe eigner Untersuchungen trächtiger und nicht trächtiger Genitalien von Säugethieren sah ich vielfach in der *Submucosa uteri et vaginae* grosse Zellen mit runden hellen Kernen und einem oder mehreren Fortsätzen. Ich glaube diese Elemente für Ganglien mit Nervenfasern halten zu müssen, bin aber noch nicht über alle Puncte ins Klare gekommen und behalte mir desshalb weitere Mittheilungen vor. Nur so viel möchte ich hier noch bemerken, dass die gerühmte Maceration in verdünntem Holzessig mir für die microscopische Untersuchung nicht die besonderen Vortheile zu bieten scheint, da das Reagens das Object leicht zu sehr verändert und damit die Deutung des Gesehenen unsicher macht. Besser schien es mir, an ganz frischen, noch ihr Blut enthaltenden oder Injections-Präparaten, bei Zusatz von Wasser, Glycerin oder etwas Essigsäure die microscopische Untersuchung vorzunehmen.

2. Die contractilen Faserzellen.

Obwohl Ruysch schon im J. 1722 die Muskelfasern im Uterusboden entdeckt und genauer beschrieben hatte, so bestritt man doch deren Existenz bis in den Anfang dieses Jahrhunderts. Während Haller, Hunter, Wrisberg, Roederer, Ch. Bell u. A. die Fasern demonstrirten, auf deren so augenfällige Bewegungen und die Aehnlichkeit mit den Muskelfasern des Darms hinwiesen, leugneten Andere, wie Walther, Weisse, Blumenbach u. s. w. entweder geradezu deren Vorkommen oder schrieben die beobachteten Zusammenziehungen einem bewegungsfähigen Zellgewebe zu. Erst die microscopische Untersuchung hat den langjährigen Streit endgültig geschlichtet, indem sie im Uterus, zumal gravidus, die contractilen Faserzellen nachwies, welche auch anderweitig in Harnblase, Darm u. s. f. unwillkürliche Bewegungen ausführen.

Als man eben die Muskelfasern entdeckt hatte, bemühte man sich im menschlichen Uterus zahlreiche einzelne Züge künstlich darzustellen und beging damit einen Verstoss gegen die

einfache und natürliche Auffassung, insofern gerade dem menschlichen Uterus eine sehr innige Durchkreuzung der Fasern eigen ist, während sich bei den Säugethieren die einzelnen Schichten mit Ausnahme weniger Stellen (Hals- und Körper der Gebärmutter und Scheidengewölbe) durch sehr regelmässigen Faserverlauf auszeichnen.

Die uterinalen Muskelfasern sind schon bei jugendlichen Individuen, wenigstens der Säugethiere, vollkommen deutlich, erreichen aber erst im Laufe einer Gravidität die bekannte mächtige Entwickelung. Während sie dann nach der Geburt fettig zerfallen, entwickelt sich neben ihnen eine zahlreiche Brut junger Zellen zu glatten Muskelfasern, und so gewinnen die Genitalien nach Beendigung der puerperalen Rückbildung die Elemente wieder, welche sie schon vor der Schwangerschaft besassen.

Ueber ihren Verlauf lässt sich Folgendes sagen:

Bei dem menschlichen Weibe

kann man mit Kölliker (M. A. p. 542) an der Gebärmutter 3 Faserlagen unterscheiden. In der äusseren finden sich bogenförmig und zwar in sagittaler Richtung verlaufende Längs- und massigere Querfasern, in der mittleren gefässreichen und mächtigsten Schichte durchkreuzte Fasern von verschiedenem Verlauf (besonders reichlich im Fundus), in dem innersten Stratum durchkreuzen sich spärliche Längs- und reichliche Cirkelfasern. Im äusseren Muttermunde und an den Tubenansätzen findet man circuläre Bündel. Dort setzen sie den *Sphincter uteri* zusammen.

Die Muskelhaut der Tuben besteht wie auch die der Scheide aus äusseren Längs- und inneren Kreisfasern.

Bei dem Kaninchen

enthält die Vagina in ihrer ganzen Länge eine sehr entwickelte Kreisfaserschichte, an welche sich, dieselbe von aussen überdeckend, eine dünne Lage von Längs- und Schrägfasern anschliesst. Am stärksten sind letztere Faserbündel im Scheidengewölbe und im vorderen Abschnitte des Scheidenkörpers entwickelt und hier vielfach durchkreuzt. Die beiden Uterushörner münden mit getrennten Vaginalportionen und Orificien direct in die Scheidenhöhle. Indem sie von hier aus zunächst auf eine Strecke von 1—2 Cm., wie Doppelläufe, einander parallel gerade nach vorn ziehen, werden sie in diesem Anfangs- oder Parallelstücke durch lange Querfasern der Mesometrien an ihrer unteren und durch kurze Schrägfasern an ihrer oberen Fläche zusammengeheftet. In diesen Abschnitten, wie in den krausenartig gewundenen und nach aussen divergirenden Bogenstücken der Hörner bemerkt man eine entwickelte äussere Längs- und innere Cirkelfaserschicht. Radiäre Fasern konnte ich im Cervix bei Untersuchung feiner Querschnitte nicht bemerken.

Eine gleiche Anordnung haben die Fasern in den Tuben.

Bei dem Hunde und der Katze

ziehen sich starke Längsfasern, deren einzelne Bündel durch tiefe Furchen von einander getrennt sind, als äussere Muskelschichte über die Scheide, die Gebärmutter und die Tuben. Ausser

kurzen Commissurenfasern an den Anfangsstücken der Hörner gehen an dem Winkel, unter welchem letztere nach vorn aus einander treten, die Längsfasern des einen Horns in die des andern continuirlich über, und so entsteht hier ein aufgeworfener Saum, der beiderseits nach vorn in die verdickten Ränder an den Convexseiten der Hörner sich fortsetzt. Ferner sind die Längsbündel an den Anheftungsstellen der Mesometrien stark entwickelt, und daher rühren die kielartigen Hervorragungen, welche man auf Querschnitten ausser an dem convexen, auch an dem concaven Rande bemerkt. Eine mächtige Schicht querer und circulärer Fasern, stellenweise mit schrägen vermischt, zieht sich unter den Längsbündeln her durch die ganze Länge des Genitaltractus.

Bei dem Rinde

ist die äussere Längsfaserschicht der Vagina, von einer inneren Cirkelfaserschicht getragen, an der oberen Scheidewand besonders stark und geht von dieser als ein breites Band brückenartig über den bogenförmig gekrümmten Hals der Gebärmutter zu deren Körper, woselbst sich die vorher sehr bestimmt abgegrenzte Schicht in eine Masse von Fasern auflöst, welche mit den schrägen und queren Zügen des äusseren Stratums dieses Theiles vielfach sich durchkreuzen. In der peripheren Schichte der Uterushörner herrschen zwar die Längsfasern vor, aber es schieben sich von den concaven Rändern der Gebärmutter in der Richtung der radiären Gefässe noch zahlreiche, aus den Mesometrien kommende, Faserzüge zwischen und über ihnen her. Ausserdem findet man in der äusseren Muskelschicht der Hörner noch zahlreiche kurze schräge und quere Fasern. Die parallelen Anfangsstücke der Hörner werden an ihrer oberen Fläche durch kurze quere und schräge Fasern verbunden, während an der unteren sich ein dichtes Netz stark profilirter Muskelbündel ausbreitet, welche in die untere Faserlage der Mesometrien übergehen. Das *Septum uteri* wird gebildet: nach aussen von den Ringfaserlagen der beiden Hörner, nach innen von deren Längsfaserschichten, welche ein lockeres Bindegewebe vereinigt. An dem vorderen Vereinigungswinkel der beiden Hörner spannen sich querüber 2 bis 3 dreieckige Muskelplatten aus, fast ausschliesslich aus Querfasern gebildet. Zwischen denselben bleiben taschenförmige nach vorn geöffnete Gruben. An den Tuben unterscheidet man äussere Längs- und innere Kreisfasern.

Physiologische Untersuchungen.

Geschichtliche Bemerkungen.

Harvey war wohl der Erste, der (bei einer Hündin) die peristaltischen Bewegungen der Gebärmutter näher beobachtete. Nach demselben sah Vallisneri bei einer säugenden Maus die Uteruscontractionen. Haller und Reil mögen wohl die Ersten gewesen sein, die durch Reizung bald nach dem Tode Genitalcontractionen erregten. Mit besseren Hülfsmitteln arbeitete

erst Valentin, welcher durch seine Untersuchungen zu der Ansicht geführt wurde, dass die Nervencentren der Uterusbewegungen in dem Lumbartheile des Rückenmarks liegen. Brachet gelangte zu dem Schlusse, dass die Uteruscontractionen durch Spinalnerven erregt werden, welche unterhalb des 10ten Rückenwirbels abgehen. Dieselbe Ansicht hat Longet, nur lässt er die motorischen Fasern mit dem Sympathicus zu der Gebärmutter treten. Budge sah Zusammenziehungen des Uterus nach Reizung des verlängerten Markes und des kleinen Gehirns erfolgen. Valentin bestätigte diese Beobachtungen. Snow Beck suchte *(Med. Times 1851. 43.)* den Beweis für die Unabhängigkeit der Uterusbewegungen von dem Cerebrospinalsystem aus Versuchen und pathologischen Erfahrungen zu führen. Heddaeus (D. Contractionen d. Gebärmutter Diss. Würzburg 1851) betrachtet den unteren Theil des Rückenmarkes als den Sitz der Centralorgane für die Uterusnerven.

Soviel war über die Bewegungen der weiblichen Genitalien bekannt, als Fr. Kilian eine grössere Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand anstellte (s. H.'s u. Pf.'s. Ztschr. f. rat. Med. N. F. 2. Bd. 1852 p. 1—30). Eine Anzahl von Vorversuchen hatte ergeben, dass bei jungen Thieren nach Eröffnung der Bauchhöhle geringe, bald aufhörende Bewegungen eintreten, bei älteren Thieren, die schon geboren haben, diese Spontanbewegungen so energisch sind, „dass sie ein förmliches Aufrichten des Organs bewirken.“ In einem Fall dauerten dieselben sogar 2 Stunden mit allmälig abnehmender Energie fort. Ferner fand K., dass der Uterus nach dem Tode schon früher als der Darm (40—45 Min.) seine Erregbarkeit verliere, nur in einem Fall überdauerte dieselbe $2^3/_4$ Stunden den Tod.

Die Versuche wurden vorzugsweise an Kaninchen und Meerschweinchen nach deren (meist Chloroform-) Tode angestellt und führten zu dem Ergebniss, dass durch Reizung des verlängerten- und Rückenmarkes, des 4ten Ventrikels, des Vagus und Splanchnicus, ferner durch periphere Reizung von Nerven, die in der *Medulla oblongata* entspringen, Uteruscontractionen erregt werden und zwar in letzterem Falle durch Vermittlung des Sympathicus und Splanchnicus.

Bertling *(Nonnulla exper. de vi, quam nervi in uteri contr. exercent. Marburg. 1853)* bestätigt Kilian's Angaben im Allgemeinen, lässt aber den Uterus unter der Herrschaft des Sympathicus stehen.

Spiegelberg (H's u. Pf.'s Ztschr. f. ration. Med. 3. R. 2. Bd. 1—43) benutzte lebende ätherisirte Thiere zu seinen (35) Versuchen und zog aus letzteren folgende Schlüsse:

a) das Aufhören der Circulation und die dadurch bedingte Blutstockung sind die Ursache der peristaltischen Bewegungen des Uterus. So lange das Herz schlägt fehlen letztere oder sind höchst gering (selbst nach eröffneter Bauchhöhle);
b) durch die *Nn. vagi* gelangen keine Erregungen zum Uterus;
c) von der *Medulla oblongata* und *spinalis,* besonders vom Lenden- und Sacraltheile derselben, wie auch vom Cerebellum lassen sich durch Reizung Uteruscontractionen erwecken;
d) die Erregungen gehen durch den Grenzstrang des Sympathicus und durch das Rückenmark und die Sacralnerven zum Uterus.

Alle diese Experimentatoren machten aber nur dürftige Angaben über den Modus der Uteruscontractionen bei der Geburt (ausgenommen Heddaeus und Spiegelberg, die einige ganz richtige Beobachtungen über die Geburtswehen mittheilten) über den Einfluss der Zusammenziehungen auf den Inhalt der Gebärmutterhöhle u. s. f.

Die Geburtshelfer von Fach waren es, welche letzteren Gegenstand am gebärenden Weibe untersuchten, aber nicht immer genau beobachteten, oder auch richtige Beobachtungen falsch deuteten. Denn wie anders lässt sich die seltsame Thatsache erklären, dass so ziemlich alle nur möglichen Arten der Zusammenziehung als bei den physiologischen Geburtswehen vorkommend betrachtet werden?

Wenigstens folgt dies aus einer Aufzählung der verschiedenen gangbaren Theorien:

1) Die Contraction beginnt im Boden der Gebärmutter und läuft peristaltisch von hier aus zum Muttermunde — wohl die älteste Ansicht, neuerdings noch von H. Fr. Kilian, Hohl, Braun u. s. w. vertreten.
2) Die Zusammenziehung ist gleichzeitig über die ganze Gebärmutter ausgebreitet. Vertheidiger der Ansicht sind Naegelé V. u. S., Scanzoni, Ed. C. J. v. Siebold, Spaeth u. s. w.
3) Die Zusammenziehungen beginnen gleichzeitig im Mutterboden — und Mund und pflanzen sich allmälig gegen die Aequatorialgegenden des Uterus fort (Weissbrod).
4) Die Zusammenziehungen fangen im Muttermunde zuerst an und ziehen von diesem langsam gegen den Boden, kehren von hier aus zum Muttermunde zurück und es sind dann alle einzelne Abschnitte des Uterus zusammen genommen nicht nur in einer gleichzeitigen, sondern auch verhältnissmässig gleichstarken Bewegung, um die Frucht auszutreiben. (Wigand, Ritgen.)

Versuche.

Sämmtliche Versuche über die Zusammenziehungen des weiblichen Genitalcanals wurden im hiesigen physiologischen Institute von mir angestellt, und fühle ich mich Herrn Prof. Eckhard für dessen freundliche Rathschläge zu vielem Danke verpflichtet.

Als Versuchsmaterial dienten vorzugsweise Kaninchen, weil sich diese, insbesondere die älteren Thiere, die schon öfters geworfen haben, im Allgemeinen ruhiger während der Operation verhalten, weniger Aether zur vollen Narcose bedürfen, leicht in Menge zu beschaffen sind und, was die Hauptsache, weil die Genitalcontractionen bei ihnen weit energischer erscheinen, als z. B. bei den Raubthieren. Die folgenden Angaben beziehen sich denn, wo nicht das Gegentheil bemerkt ist, auch nur auf das Kaninchen.

Der Versuch wird am besten in folgender Weise angestellt: Man bindet das Thier, mit dem Rücken nach unten, auf ein Brett und lässt es dann bis zur Beendigung der Operation durch Aether (Chloroform tödtet zu leicht) vollständig betäuben. Dann wird die Bauchhaut etwas unterhalb des Nabels in eine Querfalte erhoben, gerade über der *Linea alba* in der Länge von 10—12 Cm. eingeschnitten und hierauf das Bindegewebe getrennt, das sich zwischen den Innenrändern der Milchdrüsen ausspannt. Schont man dabei sorgfältig das Drüsengewebe,

so tritt so gut wie keine Blutung ein. Dann durchschneidet man mit dem Scalpell die *Linea alba* nebst dem Bauchfell etwa in der Mitte der Wunde auf eine Länge von 1 Cm. und spaltet von hier aus durch zwei Scheerenschnitte die Bauchdecke nach oben und unten. Der letztere Act ist, wie die Zuckungen der nicht vollkommen betäubten Thiere zeigen, viel schmerzhafter als der Hautschnitt. Man muss sich hüten bei der Verlängerung des Schnittes bis zur Schoossfuge die Vesicalgefässe zu verletzen, was um so leichter möglich, als sich die Harnblase, besonders im gefüllten Zustand, im unteren Wundwinkel stark vorzudrängen pflegt. Hatte man die Blase nicht schon durch Druck vor der Operation entleert, so wird jetzt ihr Scheitel, nachdem man ihn in ein Glas versenkt, durch Punction geöffnet. Die vorgefallenen Gedärme lässt man durch einen Gehülfen mittelst eines Badeschwamms im oberen Theil der Bauchhöhle zurückhalten. Die Genitalien werden nun, wenn sie jetzt nicht von selber vorquellen, dadurch allseitig der Betrachtung zugängig gemacht, dass man mit feinen Häkchen die Wundränder nach aussen und nöthigen Falls die Harnblase nach unten ziehen lässt. Ferner sei noch hervorgehoben, dass beim Beginn der eigentlichen Beobachtung die Aetherisation gewöhnlich unterbrochen wurde, wenn nicht das Thier besonders unruhig oder ein weiterer schmerzhafter Eingriff nöthig wurde.

Die Aufgabe der nachfolgenden Untersuchungen besteht darin, zu ermitteln, unter welchen verschiedenen Formen die Genitalcontractionen auftreten, welche Wirkung dieselben auf einen etwaigen Inhalt äusssern, wie sie durch Alter und Thierspecies modificirt, durch verschiedene Mittel erweckt und beeinflusst werden, und welchen Antheil sie an den einzelnen Acten der Fortpflanzung nehmen.

Die Formen der Genitalcontractionen.

Man kann drei bestimmt ausgeprägte Formen *) der Bewegung unterscheiden, welche alle übrigens darin übereinstimmen, dass sie aus der Verkettung zweier, so zu sagen primärer, Zusammenziehungen, aus einer Längscontraction, d. h. Verkürzung und aus einer Quercontraction, d. h. Verengerung des Genitalcanals sich hervorbilden.

Ergreifen die beiden letzteren Bewegungen eine Zone des Canals nach der andern, so entsteht die fortschreitende Zusammenziehung oder die Progressiv-Contraction.

Geht eine örtlich beschränkte nicht fortschreitende Bewegung aus ihrer Verbindung hervor, so erzeugt sich die stationäre Einschnürung oder Strictur.

Verfällt der ganze Genitalcanal oder ein Uterushorn oder die Scheide in gleichzeitige, allgemeine Zusammenziehung, so bildet sich eine Form aus, die Starrkrampf oder Tetanus genannt werden kann.

*) Diese Eintheilung hat sich in der menschlichen Geburtslehre bereits seit Langem eingebürgert, nur pflegt man die partiellen Contractionen in clonische und tonische zu unterscheiden. Beide sind im Folgenden unter der Bezeichnung Strictur zusammengefasst.

Die fortschreitende Zusammenziehung.

Es bedarf zur Erregung derselben in der ganzen Länge des Genitalcanals oft keiner anderweitigen Reize, als welche sich durch den Luftzutritt zu den blossgelegten Theilen von selbst ergeben. Doch lassen sich durch chemische, mechanische, electrische und thermische Reize Zusammenziehungen an den verschiedensten Stellen auslösen, die in einer oder der andern Richtung fortschreiten.

Am nicht trächtigen Uterus des Kaninchens sieht man, wenn, wie gewöhnlich, die Bewegung an dem Tubenende eines Hornes beginnt, zunächst den Canal auf eine Länge von beiläufig 1 Cm. in der Richtung gegen die Scheide sich stark verengen, etwas länger werden und eine drehrunde Form, anstatt der seitlich abgeplatteten des ruhenden Organs, annehmen. Das eingeschnürte Stück richtet sich in einem stumpfen oder rechten Winkel gegen das nächst folgende, mit dem es vorher zu einem Bogen zusammenfloss. Während des Verlaufs und noch einige Zeit nach Beendigung dieser Contraction bläht sich der nächst angrenzende Abschnitt des Canals auf, unzweifelhaft deshalb, weil die massigen Schleimhautfalten des Uterus, die einer Verschiebung auf ihrer musculären Unterlage fähig sind, aus dem zusammengezogenen in den noch erschlafften Theil des Canals verdrängt werden. In der nächsten Zeit wird das verengt gewesene Stück kürzer und umfangreicher, wie im Ruhezustande, aber eine Partie bleibt gewöhnlich noch eingezogen und erscheint als eine lineare Kreisfurche an der Stelle, wo die Zusammenziehung aufgehört hatte. Von hier aus geht die Contraction auf die nächst folgende Zone über, es bildet sich ein neuer dünner Cylinder, welcher, nachdem er etwa 1 Cm. lang geworden ist, aus der gestreckten Form in eine gekrümmte übergeht. Der Krümmungsbogen entspricht einem kürzeren Radius, als nach welchem das Horn gekrümmt ist. Auch dieses Stück verkürzt und verdickt sich nun und grenzt sich durch je eine Kreisfurche von der nächst oberen und unteren Zone ab. In der angegebenen Weise schreitet die Bewegung fort und es gelangen nun entweder die bewegten Abschnitte vollkommen zur Ruhe oder es erscheint schliesslich das Horn varicös, wenn die Grenzen der einzelnen, nach einander in Bewegung gerathenen Zonen nicht sofort sich ausgeglichen haben. Ausser den beschriebenen Bewegungen sieht man auch, besonders bei jüngeren Thieren, einfache Verengerungen sich über weite Strecken ausbreiten, ohne dass ihnen eine Verkürzung und Verdickung der angrenzenden Abschnitte vorangeht oder nachfolgt, wornach einfach durch Nachlass der Contraction der Ruhestand zurückkehrt.

Genau dieselben Erscheinungen bemerkt man an den Tuben.

Weitaus am häufigsten verläuft die Contraction in der Richtung von der Abdominal-Oeffnung der Tube zum Muttermunde — peristaltisch, seltener in entgegengesetztem Sinne — antiperistaltisch. Uebrigens beginnen nicht alle fortschreitenden Bewegungen an einer der Mündungen des Canals, sondern können an beliebigen Stellen ihren Anfang nehmen.

In den ersten Zeiten der Gestation bemerkt man fortschreitende Zusammenziehungen sowohl an den cylindrischen, zwischen den Eiern liegenden (interovulären) wie an den durch die Eier tonnenartig ausgedehnten Abschnitten der Gebärmutter (Ampullen). An letzteren sieht

man aber nur eine leichte Abflachung im Sinne der Längsachse, wenn die Contraction in der Mitte der Ampulle und eine stärkere Wölbung der Mitte mit kegelförmiger Zuspitzung eines Pols, wenn man diese Abschnitte quer über mit den Electroden gereizt hat.

Bei weiter vorgerückter Trächtigkeit beobachtet man die peristaltischen Bewegungen besonders deutlich an den Enden der Hörner. Diese verengen sich eine Strecke weit, blähen sich dann wieder auf und indem so eine Thalwelle entsteht, der eine Bergwelle unmittelbar nachfolgt, schreitet die Bewegung in mehreren Absätzen über die einzelnen Zonen der Ampulle weiter.

Die Uteruscontractionen beim Gebäraete, also die eigentlichen Geburtswehen setzen sich, wie später gezeigt wird, aus drei einzelnen Bewegungen zusammen, die unmittelbar in einander übergehen: aus einer antiperistaltischen Quercontraction, einer Längs- und einer peristaltischen Quereontraetion.

Am ansehaulichsten, weil von den ergiebigsten Formveränderungen begleitet, ist die fortlaufende Contraction des Uterus kurze Zeit nach der Geburt. Das Organ hat jetzt noch einen bedeutenden Umfang, seine Höhle, welche in Folge der Abplattung und innigen Aneinanderlagerung der Wände eigentlich nur eine capilläre Spalte darstellt, besitzt eine bedeutende Capacität, die Musculatur steht auf dem Höhepunkt ihrer Entwickelung und kein Inhalt beschränkt die Freiheit der Bewegung. Der Vorgang ist hier viel einfacher, als am Uterus imgravidus und gleicht dem entsprechenden der Vagina. Eine Thalwelle, der aber keine Bergwelle nachfolgt, läuft ziemlich rasch über das Organ hin, das dadurch verkürzt, drehrund und weniger umfangreich wird. Am Ende einer fortschreitenden Zusammenziehung verharrt das Horn noch eine gewisse Zeit im Zustande allseitiger Erstarrung, wobei es in Folge der Zusammenziehung der Mesometrien halbkreisförmig gekrümmt ist. Endlich dehnt es sich überall gleichzeitig wieder aus.

Nicht unähnlich dem vorigen Fall ist die Zusammenziehung der Scheide bei einem nicht trächtigen Thiere. Sie schliesst sich entweder unmittelbar an eine peristaltische Uterusbewegung oder sie beginnt in der Scheide selbst. Ihr Verlauf ist sehr vorherrschend peristaltisch, doch lassen sich auch antiperistaltische Bewegungen durch Reizung des hinteren Scheidenendes und des Vorhofs erweeken, gleich wie dieselben auch manchmal so zu sagen von selbst diesen Verlauf annehmen. Im Ruhezustande ist die Scheide beim Kaninchen von oben naeh unten abgeplattet, ihre Wände liegen dicht an einandert und es zieht eine seichte Längsfurche über die obere Fläche hin. Bevor die Zusammenziehung beginnt, sieht man gewöhnlich einzelne fibrilläre Contraetionen, ein leichtes Hin- und Herschieben der Fasern am Scheidegewölbe. Dann rüeken dessen Seitenränder einander näher, während sich die vordere von der hinteren Wand entfernt, kurz das Gewölbe wird cylindrisch, etwas kürzer und verliert an Umfang. Unter diesen Formveränderungen schreitet die Bewegung über die ganze Scheide hin bis zum Vorhof und da auch hier die einmal zusammengezogenen Partieen sich nicht wieder sofort ausdehnen, ist schliesslich das ganze Organ erstarrt und zeigt dann eine vollkommen cylindrische Form und eine überall gleiche Dicke mit Ausnahme des Gewölbes, welches immer etwas umfangreicher bleibt, weil die beiden Vaginalportionen seine Verengerung beschränken. Wie immer auch

die Längenachse der Scheide im Ruhezustande verlaufen mag, so ist sie am Ende einer fortschreitenden Bewegung regelmässig bogenförmig gekrümmt. Die Concavität der Krümmung ist nach hinten und unten, gegen die Schoossfuge, gerichtet. Die Ursache dieser letzteren Formveränderung liegt in einer Zusammenziehung der Längs- und Schrägfasern, welche sich, dem Mesometrium angehörend, zwischen dem Cervix uteri und der Vagina, aber nur an deren unteren Flächen ausspannen.

Es dauert 5—30 Sec. und länger, bis die Zusammenziehung über die ganze Länge der Scheide hingezogen ist; dann verharrt letztere noch einige Zeit im Zustande allgemeiner Contraction.

Noch sei hier einer zweifachen Modification der Scheidenbewegungen gedacht:

In vorgerückter Trächtigkeit und noch einige Zeit nach der Geburt schreitet die Zusammenziehung als eine ringförmige Einschnürung so über die Scheide hin, dass immer nur eine Zone zusammengezogen, die andern erschlafft sind. Die Ausdehnung folgt der Verengerung unmittelbar nach und höhlt sich dabei das Organ rinnenförmig aus, seine Seitenränder stülpen sich aufwärts und werden durch eine oder zwei tiefe Längsfurchen von einander getrennt. Eine solche Formveränderung geht auch jedesmal der fortlaufenden Verengerung voraus.

Man kann diese eigenthümliche Veränderung der gewöhnlichen Bewegungsform vielleicht dadurch erklären, dass man annimmt, der Luftdruck, der nach Eröffnung der Bauchhöhle auf eine grössere Fläche wirkt, als wenn die Scheide noch einen so geringen Umfang besitzt wie im nichtträchtigen Zustand, werde zwar von der Muskelcontraction im Stadium der steigenden Energie, nicht aber im Stadium der sinkenden Energie überwunden, und so komme es, dass dort der Querschnitt des Organes kreisförmig werde, hier aber die Wände sich abplatten und fest an einander drängen, während beim nichtträchtigen Thiere die einmal contrahirte Partie noch eine gewisse Zeit zusammengezogen bleibt.

Enthält die Scheidenhöhle einen festen oder flüssigen Körper, dessen Austritt aus dem Vorhofe beschränkt oder ganz gehindert ist, so verengt sich anfangs der fortschreitenden Bewegung das Scheidengewölbe auf ein Minimum und der Scheidenkörper treibt sich dabei durch den in seine Höhle verdrängten Inhalt tonnenförmig auf. Beim Vorrücken der Verengerung über den Scheidenkörper dehnt sich das Scheidengewölbe wieder aus, füllt sich mit dem in seine Höhle zurücktretenden Contentum, eine Füllung und Aufblähung, die nun in der Richtung von vorn nach hinten weiter vorrückt.

Das augenfälligste Kennzeichen aller dieser beschriebenen Vorgänge liegt in dem Auftreten einer ringförmigen Verengerung, die über einen Abschnitt oder die ganze Länge eines Canals sich ausbreitet. Ob auf eine Thalwelle eine Bergwelle folgt, hängt von dem Vorhandensein eines Inhaltes, als welcher hier ein Ei, eine injicirte Flüssigkeit und selbst schon, beim nichtträchtigen Uterus, die massigen Schleimhautfalten zu betrachten sind. Die beschriebenen Formveränderungen werden gewiss zum grössten Theile von einer Zusammenziehung der kreisförmigen Muskelfasern bedingt. Es bleibt aber fraglich, ob und in wie weit sich die andern Faserzüge dabei betheiligen, nur so viel ist gewiss, dass an Stellen, wo sich die Fasern vielfach

durchkreuzen, wie z. B. im Scheidengewölbe, alle Bündel an der Zusammenziehung der einzelnen Zone sich betheiligen. Jedenfalls folgt daraus, dass das Wesen dieser Form in einer Muskelcontraction besteht, die sich in der Längenachse des Canals ausbreitet.

Die stationäre Einschnürung oder Strictur

tritt, gleich der vorigen, nach blossem Luftzutritt an den Tuben und dem Uterus sehr häufig und nur bedingungsweise an der Scheide auf, kann aber überall durch verschiedene Reizmittel leicht hervorgerufen werden. Doch ist zu bemerken, dass man es keineswegs vollständig in seiner Macht hat, durch örtliche Reizung blos diese und nicht eine fortschreitende Bewegung anzuregen. Am besten gelingt noch die Auslösung einer Strictur am Uterus des Kaninchens einige Zeit nach der Geburt, wenn man vorsichtig und nicht zu lange blos eine Stelle reizt.

Es ist eine gewöhnliche, doch nicht constante Folge, dass sich die gereizte Zone zuerst der Länge nach verkürzt und verdickt, wenigstens wenn man auf die Aussenfläche des Organs den Reiz wirken lässt. Jedenfalls wird aber der Querschnitt drehrund, der Querumfang kleiner und immer kleiner, bis sich schliesslich eine breitere oder schmälere Kreisfurche ausbildet, die steil oder flach in die noch ruhige Umgebung ausläuft. Ferner ziehen tiefe Längsfurchen, zwischen denen sich die Bündel der äusseren sattelförmig eingedrückten Längsfasern scharf hervorheben, über die Oberfläche des eingeschnürten Abschnittes hin. Nachdem die Strictur eine gewisse Zeit bestanden hat, löst sie sich entweder durch Nachgeben der Wände einfach auf oder es kommt von einer oder der andern Seite eine fortschreitende Zusammenziehung, die einen Wellenberg vor sich hertreibt, in welchem die Einschnürung untergeht.

Das bemerkenswertheste Symptom der Strictur liegt demnach in einer Verengerung des Querschnitts an einer beschränkten Stelle. Jeden Falls handelt es sich hier um eine Zusammenziehung der Kreis- und, höchst wahrscheinlich, auch der Längsfasern an einer Stelle des Kanals, mit der negativen Eigenthümlichkeit, dass die Bewegung sich nicht weiter über den Ort ihres Entstehens ausbreitet.

Der Starrkrampf oder Tetanus.

Um diese Bewegungsform, die nur an dem Uterus und der Vagina, nicht aber an den Tuben deutlich ausgeprägt vorkommt, zur Anschauung zu bringen, kann man sich verschiedener Mittel bedienen. Man reizt die Genitalien, indem man ihre Aussen- oder Innenfläche allseitig berührt und selbst etwas reibt, oder indem man sie in Wasser einsenkt, dessen Temperatur von der ihrigen nicht unbedeutend abweicht, man eröffnet die Genitalgefässe und entleert rasch und vollkommen deren Blut, man lässt den electrischen Strom einige Zeit durch den Canal dringen und erweckt durch letzteres Mittel wenigstens an der Scheide sehr leicht, an der Gebärmutter nur bedingungsweise (nämlich nur schwierig an dem leeren und vollkommen

involvirten Organ) diese Bewegung. Ferner sieht man manchmal einen gleichzeitigen *Tetanus uteri et vaginae* bei plötzlichen Bewegungen und Aufrichtungsversuchen des Thieres sich einstellen.

Ausserdem gibt es eine Form, die mit dem Tetanus ihren Erscheinungen nach vollständig übereinstimmt, aber sich ihrem Wesen nach und insbesondere durch die Periodicität ihres Auftretens sehr bestimmt von demselben unterscheidet. Diese Form wird an dem leeren und vollkommen involvirten Uterus nicht leicht beobachtet, aber sie schliesst sich an eine Progressiv-Bewegung der leeren Scheide eines nichtträchtigen Thieres und an die des Uterus gleich nach der Geburt, sowie auch an die erste antiperistaltische Bewegung einer regelmässigen austreibenden Geburtswehe an und stellt das Stadium der allgemein gewordenen Zusammenziehung dar. Insofern nun die verschiedensten Reize in den angegebenen Fällen fortschreitende Bewegungen erwecken, wirken sie alle mittelbar Tetanus erregend, der nun entweder sich sofort im ganzen Canale ausbildet oder nach der Lösung zahlreicher vorausgegangener Einschnürungen entsteht.

Dem ausgebildeten *Tetanus uteri* kommen folgende Erscheinungen zu: die Längenachse des Horns ist verkürzt, öfters um die Hälfte und noch mehr, am nichtträchtigen Uterus nimmt der Querumfang und der Querdurchmesser zu, während der Tiefen-Durchmesser (von der Anheftung des Mesometrium bis zum gegenüberliegenden convexen Hornrande) sich gar nicht oder nur wenig verlängert. Am puerperalen Uterus nimmt dagegen der Querumfang und der Tiefendurchmesser ab, der Querdurchmesser zu und das hochträchtige Organ endlich verhält sich gerade so, wie das nichtträchtige. Diese Verschiedenheiten in den Veränderungen der einzelnen Maasse sind offenbar darin begründet, dass im ersteren Fall die Schleimhautfalten in einen kürzeren Canal zusammengedrängt werden und dadurch eine Verengerung des Lumens mechanisch hindern, im zweiten Fall aber fast vollständig verstrichen sind und somit nichts das Organ hindert, aus dem Zustande bedeutender Ausdehnung in den der grössten Verengerung überzugehen. Im 3ten Fall endlich ist es das Ei, welches durch seine Masse eine Verkürzung des Querumfangs behindert. Eine weitere Erscheinung ist das Rundwerden des Querschnitts, was am puerperalen Uterus am deutlichsten hervortritt. Ferner wird die Oberfläche vollkommen glatt und eben und verliert die sonst zahlreiche Längs- und Querfurchen. Endlich nimmt die Längsachse des Horns gewöhnlich eine bogenförmige Krümmung an, doch kommt es bei dünnem und langgestrecktem Organe auch vor, dass sich die krausenartigen Windungen der Hörner sehr regelmässig symmetrisch anordnen und eng an einander pressen, was von einer Zusammenziehung der Mesometrien abhängt. Bei dem *Tetanus vaginae* beobachtet man die für das Ende der fortschreitenden Bewegungen bereits angegebenen Merkmale: bogenförmige Krümmung der Längenachse, Rundwerden des Querschnitts, Verminderung des Querumfangs und Ausprägung tiefer Längsfurchen an der Oberfläche. Der künstlich erregte Tetanus währt noch mehr oder minder lange nach Unterbrechung der Reizung und geht sogar an der Gebärmutter nach dem Tode durch Anämie unmittelbar in die Leichenstarre über. Das Verschwinden dieses Krampfes geschieht entweder in der Art, dass gleichzeitig an allen Orten die Zusammenziehung nachlässt, oder so, dass der Rückkehr des Ruhezustandes noch eine Anzahl von Stricturen vorausgehen.

Verkürzung der Längenachse und Rundung des Querschnitts, beides gleichmässig und gleichzeitig in einem ganzen Uterushorn oder der Scheide ausgebildet, sind sonach die constanten Erscheinungen des Tetanus, während die übrigen je nach den einzelnen Abschnitten des Genitalcanals und den verschiedenen Fortpflanzungszeiten wechseln. Ersteres Zeichen kann von nichts Anderem, als einer Zusammenziehung der Längsfasern, das zweite von einer Verkürzung der Kreisfasern abgeleitet werden.

Gleichzeitige Zusammenziehung sämmtlicher Muskelfasern des Uterus oder der Vagina macht sonach das Wesen des Tetanus dieser Organe aus.

Ausser diesen Gestaltveränderungen, unter denen nur eine, das Rundwerden eines contrahirten Abschnittes des Genitalcanals, in allen Fällen sich ausbildet, während die andern inconstant sind, kommen den Genitalcontractionen noch folgende gemeinsame Erscheinungen zu: Periodicität des Auftretens, Anämie und Erhärtung der zusammengezogenen Theile.

Das periodische Auftreten anlangend, so ist dasselbe nicht an besondere Entwickelungszustände geknüpft und namentlich wird es nicht blos beim Gebäracte, sondern auch im nichtträchtigen Zustande bemerkt. Periodisch sind nur die fortschreitenden und eventuell auch die stationären Zusammenziehungen, während ein periodischer Tetanus nicht durch den Versuch nachgewiesen werden konnte. Als besonders bemerkenswerth verdient hervorgehoben zu werden, dass die Zusammenziehungen der Scheide, und zwar in allen Entwickelungsstadien derselben sehr regelmässig sich wiederholen, durch längere oder kürzere Zeiten der Ruhe von einander getrennt, während im nichtträchtigen Fruchthälter die Bewegungen sich weniger an bestimmte Perioden binden. Die regelmässige Wiederkehr der Uteruscontractionen bei dem Gebäracte endlich ist hinlänglich bekannt.

Die Anämie ist bei allen Formen mehr minder bemerkbar. Erregt man eine Strictur, indem man z. B. an zwei gegenüberliegenden Stellen eines Uterushornes die Electroden aufsetzt, so entstehen an den Berührungspuncten zunächst blasse wachsgelbe Flecken, deren Farbe gegen die gesättigte Röthe der Umgebung stark absticht. Von ihnen aus geht das Erbleichen um das Organ herum, es entsteht ein heller Gürtel, der sich in der Richtung der Längenachse des Canals mit der fortschreitenden Zusammenziehung ausbreitet. Diese Farbenveränderungen begleiten übrigens auch die nicht durch Electricität erregten Contractionen.

Weniger stark als der Uterus erbleicht die zusammengezogene Scheide, weil sie ein viel spärlicheres Capillarnetz besitzt als jener. Doch sieht man deutlich ihre spiraligen Gefässe enger und deren in den Scheidenwänden eingebettete Krümmungen fast ganz blutleer werden, während sich die an die Oberfläche vorragenden Gefässabschnitte als kurze Wülste schärfer hervorheben.

Im Anfange der Trächtigkeit verhalten sich die interovulären Abschnitte des Uterus wie beschrieben, aber die Ampullen erbleichen nie so vollständig und ausserdem viel langsamer als jene. Durch electrische Längsreizung einer Ampullenhälfte, wobei sich dieselbe der Länge nach abplattet, lassen sich die Farbenunterschiede der contrahirten und nichtcontrahirten Abschnitte sehr schön demonstriren. Am Ende der Gestation wird die zusammengezogene Gebärmutter zwar auch blässer gefunden als im Ruhezustände, aber der Unterschied ist selbst bei stärkster Reizung lange nicht so auffallend, wie ausser der Trächtigkeit. Die geringsten Veränderungen erleiden die grösseren Gefässe, besonders in der Umgebung der Placenten, während die feinen Capillaren noch merklich sich verengen.

Letztere Thatsache ist von einer gewissen Bedeutung für die Geburtskunde. Denn dadurch, dass sich die Gefässe des *Uterus gravidus* bei dessen Zusammenziehungen verhältnissmässig wenig verengern, ist die Möglichkeit einer genügenden Blutzufuhr zu dem Mutterkuchen während der Wehen gegeben. Was sollte aus der Frucht, selbst bei einer regelmässigen Geburt, werden, wenn die Anämie bei den Contractionen der hoch schwangeren Gebärmutter so bedeutend würde, als bei denen des nicht schwangeren Organs? So aber ist eine Anämie des gebärenden Uterus, welche die Ernährung der Frucht beeinträchtigt, nur auf die Fälle von *Tetanus uteri,* auf die Geburten mit übermässig kräftigen oder lang anhaltenden und nur von kurzen Pausen unterbrochenen Wehen beschränkt, wie sie namentlich bei dem sogenannten mechanischen Missverhältnisse vorkommen.

Dagegen zeigt der puerporale Uterus während seiner Contraction wieder eine wachsgelbe oder blassfleichrothe Farbe, während er im Ruhezustand lebhafter geröthet erschien.

Da wir durch Entleerung des Blutes der Genitalgefässe in den Organen jederzeit dieselbe Blässe herstellen können, welche dem contrahirten Zustande entspricht, so folgt schon daraus die Ursache des Erbleichens. Ferner deutet die Anschwellung der Stämme der *Vv. uterinae* während der Uteruscontractionen darauf hin, dass die letzteren den Gefässinhalt durch Zusammendrücken der Gefässwände in die Venen verdrängen. Es bleibt aber fraglich, ob vielleicht die arterielle Blutzufuhr durch die Contraction gehemmt werde?

Die Erhärtung der Genitalien, d. h. die veränderte Consistenz, die Schwierigkeit, während der Dauer der Zusammenziehung durch äussere Einwirkung die Gestalt der Genitalien zu verändern, contrastiren so merkwürdig mit der Weichheit der Theile und deren Fähigkeit durch mechanische Kräfte umgestaltet zu werden, die wir bei dem Ruhezustande der Organe antreffen, dass dieser Unterschied schon längst bekannt und auch zur Diagnose der Zusammenziehung benutzt wurde. Bemerkenswerth ist noch, dass, wenn der Genitalcanal einen zusammenhängenden oder sackförmig abgeschlossenen Inhalt (ein Ei) besitzt, selbst bei nur theilweiser Contraction sich der ganze Abschnitt des Canals härter anfühlt als im Ruhezustande, wovon man sich beim Kaninchen, wie auch anderwärts, leicht überzeugen kann. Aus der einen Stelle wird eben der Inhalt verdrängt, um auf die übrigen nicht contrahirten Wände einen stärkeren Seitendruck auszuüben und dieselben mehr minder prall anzuspannen.

Die Wirkungen der Contractionen auf den Inhalt der Genitalhöhle

lassen sich nach den Ergebnissen der Versuche durch folgende Sätze näher bestimmen:

1) Durch jede Contraction wird der feste oder flüssige Inhalt aus dem zusammengezogenen Abschnitte des Genitalcanals ganz oder zum Theile verdrängt.

Man kann sich auf eine doppelte Weise von der Richtigkeit dieses Satzes überzeugen, indem man entweder den Erfolg der Zusammenziehung gegenüber einer injicirten Flüssigkeit oder die Wirkung jener auf ein Ei beobachtet (nach Eröffnung der Bauchhöhle). Zur Einspritzung wählt man am besten destillirtes Wasser oder Gummischleim von 32° R., die man, um durch die Genitalwände hindurch deren Bewegung im Innern besser beobachten zu können, mit einer beliebigen Farbe sättigt. Spritzt man dieselben durch einen in den Vorhof eingesetzten Tubulus in die Scheidenhöhle, so fliesst unter dem Einflusse einer peristaltischen Vaginalcontraction das Wasser entweder vollständig in den Vorhof und von da grösstentheils nach aussen oder es wird in der Scheide zurückgehalten, wenn sich nämlich letzterer durch eine krampfhafte Zusammenziehung des *Constrictor vestibuli* geschlossen hatte. Hat man ein Uterushorn eines nichtträchtigen Kaninchens mit Flüssigkeit angefüllt, so fliesst diese mit Beginn einer peristaltischen Bewegung aus dem Muttermund, sie bläht aber die Tubenenden der Hörner, in welche sie getrieben wird, stark auf bei antiperistaltischer Richtung der Contraction. Wird eine Strictur im Verlauf eines Horns, nur nicht an einer der Mündungen erregt, so fliesst der Inhalt nach zwei Seiten hin, in der Richtung gegen den Muttermund und gegen die Tube.

Bei den austreibenden Contractionen des *Uterus gravidus* treibt sich der vom Muttermunde am weitesten entfernte Theil der Ampulle auf, wenn die antiperistaltische Bewegung des ersten Wehenstadiums gegen jenen hinzieht, während sich im Anfang der peristaltischen Contractionen des dritten Stadiums das Cervicalstück tonnenförmig aufbläht. Besteht in der Mitte der Ampulle eine Einschnürung, so verlängert sich jene in der Richtung nach vornund hinten; hat die Strictur aber am Cervix ihren Sitz und ist der Muttermund noch geschlossen, so blähen sich die entfernten Abschnitte der Ampulle auf. Ist die Spitze eines Eies durch den Muttermund hindurchgetreten, so bewirkt man durch Erregung einer Strictur des Cervix eine Verlängerung der ausgetretenen Eispitze und eine Einschnürung an deren Basis. Hiernach lässt sich obiger Satz genauer dahin formuliren:

dass der Inhalt des Genitalcanals durch fortschreitende Zusammenziehungen in einer deren Verlaufe gleichen Richtung, durch Stricturen je nach Umständen nur in einer oder in zwei entgegengesetzten Richtungen fortbewegt wird.

Eigenthümlich modificirt erscheint die Bewegung des Inhalts, wenn das betreffende Canalstück

an beiden Enden geschlossen ist, oder wenn ein Missverhältniss besteht zwischen dem Querschnitt der durchtretenden Masse und der Weite der Oeffnung. Enthält die Scheide eine Flüssigkeit, deren Abfluss durch den Vorhof gehemmt ist, oder ein Ei, so entleert die Zusammenziehung des Scheidengewölbes dessen Inhalt in den Scheidenkörper und treibt dieses auf, während sich beim Weiterschreiten der Bewegung über den Scheidenkörper das Gewölbe auftreibt und mit dem in seine Höhle zurückweichenden Inhalt füllt. Führt man durch das geöffnete Scheidengewölbe einen kurzen cylindrischen Körper, so sieht man, wie dieser bei einer peristaltischen, im Laquear beginnenden Contraction einfach aus der Wunde hervorgedrängt und nicht rückwärts geschoben wird.

Aus alle dem folgt der allgemeinere Satz: Die Genitalcontractionen verdrängen den Inhalt nach der Stelle des geringsten Widerstandes.

2) Bei der Wiederausdehnung des contrahirt gewesenen Canals kehrt der Inhalt ganz oder zum Theil in die Genitalhöhle zurück: er wird aufgesaugt, aber nur dann, wenn die einsaugende Kraft grösser ist als andere Kräfte, welche, wie Schwere, Elasticität der Wände des Ausführungsganges u. dgl. während der Contraction auf den verdrängten Inhalt gewirkt haben.

Hatte eine peristaltische Bewegung der Scheide die Flüssigkeit in den Vorhof verdrängt, so kehrt bei deren Wiederausdehnung letztere durch den Scheidenkörper rasch in das Gewölbe zurück, und von hier aus pflanzt sich die Wiederausdehnung und Anfüllung nach rückwärts. Ein Gleiches beobachtet man an einem mit Wasser gefüllten Uterushorn. Beim Aufhören einer Strictur kehrt nämlich die Flüssigkeit sofort wieder in die verengt gewesene Stelle zurück, vorausgesetzt, dass sie nicht inzwischen in die Scheide abgeflossen war, aus welcher sie bei kräftigen Kaninchen mit massigen uterinalen Schleimhautfalten nicht wieder aufgesaugt wird. Ferner sieht man am *Uterus gravidus* nach Eröffnung des Scheidengewölbes sehr deutlich, wie die Spitze des vorliegenden Eies bei jeder Wehe aus dem Muttermunde hervortritt, in der Wehenpause wieder in den Uterus zurückweicht, eine Erscheinung, die bekanntlich auch bei jeder normalen Geburt des Menschen und der Säugethiere wahrgenommen wird. Man pflegt dieses Zurücktreten der Eispitze in den Wehenpausen von der Elasticität der Ausführungsgänge abzuleiten.

Wenn man aber durch eine in den Vorhof eingebundene Metallkanüle ein mässiges Quantum Wasser in die Scheide eingespritzt hat, so sieht man zwar bei der Contraction einen Theil der Flüssigkeit aus der Mündung der Canüle ausfliessen, ein anderer Theil bleibt aber in der Höhle der letzteren zurück und dieser tritt beim Nachlass der Contraction in die Scheide. In diesem Versuch kommen bei der Starrheit der Canülenwände keine elastischen Kräfte in Betracht, vielmehr entwickelt die Scheide der Flüssigkeit gegenüber eine Saugkraft. Und eine solche dürften wir denn bei dem Gebäracte ebenfalls als wirksam voraussetzen, wenn die Eispitze bei den Wehenpausen in die Genitalhöhle wieder etwas

zurückweicht *). Doch mag die Elasticität des Ausführungsgangs die Saugkraft des Uterus unterstützen. Endlich sei noch erwähnt, dass, wovon man sich an dem von der Scheide getrennten *Uterus gravidus* eines Kaninchens, wie bei jeder Menschen- und Säugethier-Geburt überzeugen kann, die Spitze des Eies bei jeder folgenden Wehenpause weniger tief ins Orificium zurücktritt, als bei der vorausgegangenen Wehe. Man darf sich wohl vorstellen, dass die Elasticität der Wände im Anfange der Wehenpause zur freien Wirksamkeit kommt und den Erfolg der vorübergehenden Contractionen gleichsam fixirt, und dass, da mit jeder Zusammenziehung ein grösseres Segment des Eies austritt, auch die Elasticität der Wände bei jeder neuen Wehenpause sich freier entwickelt.

Verhalten der Contractionen in den einzelnen Lebensaltern und bei verschiedenen Thieren.

Es ist eine öfters aufgestellte Behauptung, dass der jungfräuliche Uterus sich nicht zusammenziehen könne; weil er einer entwickelten Muskulatur entbehre. Dass sich diese Ansicht selbst für den Menschen nicht halten lässt, dürfte daraus hervorgehen, dass die Fälle gar nicht selten vorkommen, in denen unter einem schnürenden, drückenden Schmerz d. h. unter Uteruscontractionen periodisch Menstrualblut aus dem jungfräulichen Uterus ausfliesst.

Betritt man aber den Boden der vergleichenden Anatomie und Physiologie, so überzeugt man sich bei den Säugethieren:

> dass die organische Muskulatur der weiblichen Geschlechtstheile vor der ersten Conception, ja schon vor dem Eintritt der Geschlechtsreife entwickelt und zur Zusammenziehung befähigt ist.

Untersucht man die Muscularis des noch sehr unentwickelten Genitalcanals eines Kaninchens von etwa 4—5 Monaten, wenn sich in dessen Eierstöcken weder reife Follikel, noch gelbe Körper irgendwelcher Altersstufe vorfinden, so sieht man zahlreiche spindelförmige Zellen mit leicht wellig gebogenen Fortsätzen und cylindrischen, an beiden Enden abgestutzten Kernen, in parallelen Reihen angeordnet, durch Salpetersäure sich gelb färbend etc., kurz Zellen mit allen Eigenschaften der glatten Muskelfasern.

Fr. Kilian sah schon bei einem jungen nicht ausgetragenen Meerschweinchen durch Luftreiz Contractionen in den Uterus-Hörnern und in den Tuben entstehen. Jedenfalls bemerkt man bei Kaninchen von 4—5 Monaten lebhafte Zusammenziehungen in der ganzen Länge des Genitalcanals, die zwar im Allgemeinen schwächer sind, als nach dem Eintritt der Geschlechtsreife, jedoch vor denen ausgewachsener Thiere das voraus haben, dass sie sich (in

*) Aeltere Geburtshelfer sprachen oft davon, dass im Nachgeburtsstadium die Placenta von dem Uterus aufgesaugt werde, und verstanden darunter das Zurückweichen des Kuchens in die Uterushöhle beim Nachlass einer Nachgeburtswehe. Die angeführte Deutung dieser Beobachtung ist hiernach eine richtige.

der Scheide) gewöhnlich rascher ausbreiten und in gegebener Zeit viel häufiger (4- bis 6mal in der Minute) wiederholen.

Während der Blüthe des Geschlechtslebens sind die Genitalbewegungen wenigstens bei Kaninchen sehr lebhaft und stehen oft denen eines Darmstückes kaum nach.

Es ist eine merkwürdige, schon von Spiegelberg u. A. hervorgehobene Thatsache, dass die Unteruscontractionen der Katzen weit unkräftiger sind als die der Kaninchen.

Eine Vergleichung ergibt bezüglich der Energie der Genitalcontractionen bei verschiedenen Säugethieren Folgendes:

Beim Kaninchen stellen sich die Contractionen einige Secunden nach dem Reize ein, sind von ausgiebigen Formveränderungen begleitet, pflegen aber nur kurze Zeit anzuhalten. Beim Gebäracte pflegen die Wehen alle 1—2 Min. und öfters nach Eröffnung der Bauchhöhle wiederzukehren. Ein Kaninchen, das ich beim Gebäracte beobachtete, warf in Zeit von 25 Min. spontan 5 Junge.

Weniger ausgiebig sind die Formveränderungen an den contrahirten Genitalien nichtträchtiger Wiederkäuer, treten aber ziemlich ebenso rasch nach der Reizung ein als bei den vorigen Thieren. Die Geburt dauert gewöhnlich mehrere Stunden, die Wehen folgen sich bei den Kühen im Mittel alle 2—3 Min., so dass ich in einem Falle während der $3^1/_4$stündigen Austreibungsperiode, d. h. von der vollkommnen Eröffnung des Muttermundes und von Beginn der ersten von Mitdrängen begleiteten Contractionen bis zur Ausschliessung der Frucht, 64 Wehen zählte, die durchschnittlich 45 Sec. anhielten. Bei den Ziegen folgen während der mehrere Stunden dauernden Geburt die Wehen so rasch auf einander, dass die Pausen oft nur 10—20 Sec. beanspruchen.

Aehnlich den Wiederkäuern scheint sich das Pferd im nichtträchtigen Zustand zu verhalten. Wenigstens liessen sich bei einer 30jährigen Stute (deren Ovarien noch einen frischen gelben Körper und mehrere hochgespannte Follikel enthielten) durch mechanische Reize in den Hörnern des Uterus leicht deutliche Einschnürungen erregen.

Ueberaus unkräftig sind die Genitalcontractionen bei den nichtträchtigen Raubthieren.

Bei einer Katze brachten 4—5 Monate nach der letzten Geburt verschiedene Reizmittel nicht die geringsten Contractionen zu Stande. Die Muskelfasern des Uterus waren grösstentheils verfettet. Ebenso wurde Fettmetamorphose der Muskelfasern mit vollkommner Atonie des Uterus bei einer Hündin, 4 Monate nach der letzten Geburt, beobachtet. Beide Fälle zeigen nur, dass bei diesen Thieren die puerperale Verfettung in den uterinalen Muskelfasern Monate lang dauern kann.

Bei einer kräftigen gerade brünstigen Hündin wurden durch die stärksten Ströme eines Dubois'schen Inductions-Apparates nur kaum merkliche Genitalcontractionen erregt, und bei einer andern Hündin traten etwa 10 Tage nach der letzten Brunst nach electrischer Reiznng des Gebärmutterhalses und der Scheide nur schwache Einschnürungen und an den Hörnern nur leichte Contractionen der Längsfasern ein. In beiden Fällen zeigten die Muskelfasern bei microscopischer Untersuchung die gewöhnlichen Eigenschaften.

Endlich bedurfte es bei einer etwa 5 Wochen trächtigen Katze, die zu Tode chloroformirt worden, einer genauen Aufmerksamkeit, um die überaus schwachen Bewegungen des Gebärmutterhalses und der Scheide nur zu erkennen. Electrische Reizung der Uterushörner bewirkte keine Einschnürungen.

Den Gebäract anlangend, so hielten bei einer erstgebärenden Hündin die austreibenden Wehen im Mittel 90, bei einer zweitgebärenden Katze 35—45 Sec. an. Dort dauerte die ganze Geburt von 3 Jungen $3^1/_4$ Stunden, bei einer andern Hündin mit 4 Jungen $4^1/_2$ Stunden, bei einer Katze mit 4 Jungen $6^1/_4$ Stunden und wurden während dieser Zeit 69 Wehen beobachtet, 40 bis zur Geburt des ersten Jungen, von da bis zu der des zweiten 13, des dritten und vierten je 8 Wehen.

Wiederholt beobachtete ich, dass die einzelnen Früchte bei diesen Thieren unter 1—3 Wehen durch den Beckencanal getrieben wurden.

Nach diesen Angaben lässt sich vom gebärenden Uterus der Raubthiere nicht dasselbe behaupten, was vom nichtträchtigen Organe gilt.

Worin diese Verschiedenheiten in der Energie der Genitalcontractionen bei den einzelnen Säugethieren begründet sind, muss weiteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Erregungsmittel der Genitalcontractionen.

Alle, welche Versuche über die Genitalbewegungen anstellten, haben gewusst, dass auch Zusammenziehungen eintreten, ohne dass unmittelbar vorher ein Reiz einwirkte. Man nannte diese Bewegungen spontane, im Gegensatz zu denen, welche einem absichtlich angewendeten Reize nachfolgten und suchte sich auf verschiedene Weise vor ihrem Eintritt zu schützen, so z. B. Fr. Kilian dadurch, dass er in einigen Versuchen nach Trennung der Bauchdecken bis zum Peritonäum die Genitalbewegungen durch letzteres hindurch betrachtete. Spiegelberg stützte sich auf den Satz: „So lange das Herz schlägt, fehlen — bei eröffneter Bauchhöhle — die spontanen Bewegungen oder sind höchst gering“ und machte desshalb Vivisectionen, indem er in diesem Satze eine sichere Grundlage für seine Reizversuche gewonnen zu haben glaubte.

Nach einer grossen Masse von eigenen Beobachtungen kann ich nun dieser Behauptung beistimmen und versichern, dass in einer Reihe von Fällen die Geschlechtstheile reizlos genug sind, gegen die mit ihrer Blosslegung nothwendig verbundenen Einflüsse: Luftzutritt zu den Theilen, Erkalten und Lageveränderung derselben nach Verschiebung der Gedärme, nicht zu reagiren, dass man Viertel- und halbe Stunden die blossgelegten, aber weiter nicht berührten Genitalien beobachten kann, ohne mehr als Spuren einer Bewegung zu sehen, vorausgesetzt, dass Respiration und Circulation beim Versuchsthiere fortdauern. Aber es gibt ebenso unzweifelhaft Fälle, in denen, zumal bei Kaninchen mit massigen Genitalien und namentlich bei trächtigen Thieren, die mit der Entblössung der inneren Geschlechtstheile nothwendig verknüpften Einflüsse bei sorgfältiger Vermeidung anderweitiger Reize hinreichen, kräftige Genitalcontractionen zu erwecken. Die Kenntniss dieser Thatsache genügt aber nicht, um sich beim Experimen-

tiren vor Irrthümern zu schützen. Man muss sich noch mit einem sehr wichtigen Gesetze vertraut machen, das als

das Gesetz der rhythmischen Nachwirkungen

bezeichnet und auf folgende Weise ausgedrückt werden kann:

> Auf jede einmalige Reizung, welche, nach Eröffnung des Peritonäalsackes, auf die bis dahin ruhigen Genitalien einwirkt und stark genug ist, eine kräftige fortschreitende Zusammenziehung zu erregen, folgt eine Summe fortschreitender Contractionen, die regelmässig periodisch in der Scheide, weniger regelmässig in den Eileitern und der nichtträchtigen Gebärmutter längere Zeit hindurch bis zum Eintritte gewisser Veränderungen in den vitalen Eigenschaften dieser Theile, sich wiederholen.

Doch darf weder das Blut der Genitalien entleert, noch dürfen die *Rr. sacrales* der *Plexus hypogastrici posteriores* getrennt sein. Ferner ist zu erwähnen, dass relativ seltne Fälle vorkommen, in denen einmalige Reizung auch nur eine einmalige Contraction erregt, selbst wenn Nerven und Gefässe nicht verletzt worden sind.

Aus vielen Beobachtungen seien nur folgende hervorgehoben:

1. B. Aelteres Kaninchen, beiläufig 20 Tage trächtig. Die Genitalien drängen sich durch die Bauchwunde rasch hervor und gerathen sofort in lebhafte Bewegungen, die im Uterus periodisch sind und in peristaltischer Richtung verlaufen (besonders deutlich an den vordersten Ampullen). Fortschreitende Vaginalcontractionen, welche nun ohne weitere Reizung der Theile rhythmisch wiederkehren, werden beobachtet um: 9 h. 10′ 15″, 10′ 50″, 11′ 2″, 11′ 18″, 11′ 52″, 12′ 15″, 12′ 40″, 13′ 5″, 13′ 30″, 13′ 55″, 14′ 15″, 14′ 30″, 15′ 10″, 15′ 30″, 15′ 58″, 16′ 24″ (bis 16′ 50″ andauernd), 16′ 58″, 18′ 5″, 18′ 30″, 19′ 0″, 20′ 2″, 20′ 38″, 21′ 5″, 21′ 35″, 22′ 0″ *), 22′ 40″, 23′ 15″, 23′ 45″, 24′ 15″, 25′ 10″, 26′ 10″, 27′ 17″, 27′ 50″, 28′ 55″, 29′ 5″, 30′ 58″, 31′ 55″, 32′ 45″, 33′ 42″, 35′ 55″, 36′ 5″, 37′ 0″, 8′ 12″, 39′ 2″, 40′ 10″, 41′ 30″, 43′ 30″, 44′ 40″, 45′ 40″, 47′ 45″, 48′ 10″, 49′ 15″, 50′ 45″. Die Uteruscontractionen sind noch deutlich. Der Versuch wird unterbrochen.

2. B. Aelteres nichtträchtiges Kaninchen mit massigen Genitalien, die, aus dem unteren Wundwinkel hervorgequollen, unbedeckt und unberührt bleiben. Herzschlag und Athmen regelmässig; die Aethernarcose unterbrochen. Von 2 h. 28′ an bis 2 h. 50′ fehlen alle Bewegungen und erst jetzt, nach starker Abkühlung und theilweiser Austrocknung der Oberfläche, stellen sich schwache Contractionen im Scheidengewölbe ein um 2 h. 52′, 53′ und 55′. Die Genitalien werden nun in die Bauchhöhle zurückgebracht und dabei mehrfach berührt. Aus dem Abdomen wieder hervorgezogen, ziehen sie sich bis zur Unterbrechung der Beobachtung zeitweise zusam-

*) Die mit kleinen Lettern gedruckten Zahlen deuten an, dass die Zusammenziehungen nur bis zur hinteren Hälfte der Scheide, nicht bis zum Vorhof sich ausbreiteten; sie zeigen also gewissermassen nur halbe Contractionen an.

men, Uterus und Tuben nicht ganz regelmässig. Die Scheide wird von fortschreitenden Contractionen bewegt um 3 h. 0′ 0″, 1′ 5″, 2′ 30″, 3′ 15″, 4′ 18″, 5′ 10″ 6′, 16″, 7′ 32″, 8′ 4″, 9′ 25″, 10′ 30″, 11′ 40″, 12′ 45″, 13′ 45″, 15′ 0″, 15′ 48″, 16′ 55″, 18′ 30″, 19′ 25″, 20′ 12″, 22′ 20″, 24′ 45″, 25′ 35″, 26′ 55″, 28′ 2″, 30′ 10″.

Während der ganzen Zeit bleiben die Genitalien unberührt. Das Thier durch den Nackenstich getödtet, wobei ein Blutverlust von etwa $1/_2$ Unc. Vaginalcontractionen nach dem Tode um 3 h. 31′ 5″, 32′ 15″, 32′ 45″, 33′ 6″, beobachtet. Dann Aufhören aller Bewegungen in den kühl und theilweise trocken gewordenen Genitalien.

3. B. Aelteres nichtträchtiges Kaninchen. Eröffnung der Bauchhöhle. Durch Aufrichten des Thiers wird um 8 h. 56′ ein Hervortreten der Genitalien bewirkt, welche bis 9 h. 6′ fast bewegungslos bleiben. Nach Berührung derselben treten sofort Zusammenziehungen auf, die in den Tuben und dem Uterus bis zum Ende des Versuchs zeitweise, doch nicht ganz regelmässig, sich wiederholen. Progressive Contractionen in der nicht weiter gereizten Scheide erfolgen um 9 h. 7′ 30″, 7′ 55″, 8′ 25″, 8′ 55″, 9′ 25″, 9′ 55″, 10′ 30″, 11′ 2″, 11′ 35″, 12′ 15″, 12′ 58″, 13′ 40″, 14′ 35″, 15′ 35″. Reposition. Wiederhervorziehen der Theile um 9 h. 19′ 0″. Vag.-Contr. erfolgen 9 h. 19′ 45″, 20′ 30″, 21′ 25″, 22′ 33″, 23′ 45″, 24′ 55″, 26′ 10″, 27′ 15″, 28′ 35″. Reposition. Die wieder etwas erwärmten Theile werden auf's Neue hervorgezogen um 9 h. 29′ 32″. Vag.-Contr. treten ein 9 h. 30′ 27″, 31′ 30″, 32′ 53″, 34′ 8″, 35′ 20″, 36′ 35″, 37′ 50″. Repos. Hervorziehen und Beobachtung der Vag.-Contr. die 9 h. 48′ 30″, 49′ 30″, 50′ 20″, 51′ 16″, 52′ 10″, 53′ 10″, 54′ 8″, 55′ 5″, 56′ 0″ wiederkehren. Das Thier durch den Herzstich getödtet. Vag.-Contr. nach dem Tod um 9 h. 57′ 5″, 58′ 0″, 59′ 15″, 10 h. 0′ 20″, 1′ 5″ beobachtet, dann vollständige Ruhe.

Hier hatte die Berührung bei der mehrmaligen Reposition (nicht aber in den Zwischenzeiten) die Frequenz der Contractionen auf einer bestimmten Höhe erhalten.

Die mitgetheilten Versuche zeigen wohl hinlänglich die Richtigkeit obigen Gesetzes. Nur über die Deutung der periodischen Bewegungen als Nachwirkungen sei noch bemerkt, dass man den Luftzutritt gerade nicht als nothwendiges Erforderniss, doch als unterstützendes Mittel ihrer Wiederkehr betrachten darf, weil z. B. bei der Einleitung der künstlichen Frühgeburt (deren Möglichkeit zum Theil nur auf der Existenz obigen Gesetzes beruht) dieses Moment fehlt und doch eine einmalige Reizung unter Umständen hinreicht, eine ganze Summe rhythmischer Contractionen zu Stande zu bringen. Hiernach kann man sich also vorstellen dass entweder der einmalige Reiz in den berührten Nerven gewisse physiologische Zustände herbeiführt, in Folge deren durch längere Zeit hindurch eine rhythmische Innervation stattfindet oder dass durch eine einmalige Contraction eine Schwankung in dem Genitalkreislauf bewirkt wird, die immer aufs Neue zu Zusammenziehungen hinführt.

Das obige Gesetz ist desshalb für die Reizversuche so wichtig, weil man leicht versucht sein kann, eine Zusammenziehung, die nach einer längst vorübergegangenen Reizung und einer kürzeren oder längeren Ruhepause erfolgt, anderen secundär wirkenden Einflüssen zuzuschreiben. Dieser Fehler in der Deutung der Contractionen ist nachweisbar bei einer Menge der in der Literatur verzeichneten Versuche begangen worden und so lässt sich wohl behaupten,

dass Unkenntniss dieses Gesetzes eine Quelle mancher Täuschungen war. Der Name „Spontancontractionen“ möchte nicht besonders geeignet sein, weil jedesmal doch ein Reiz der Bewegung vorausgegangen sein muss; desshalb wird, um blos das Thatsächliche zu bezeichnen, in der Folge dafür der Name, „rhythmische Contractionen“ gebraucht werden, und werden darunter diejenigen zeitweise auftretenden Genitalcontractionen verstanden, welche entweder schon nach bloser Eröffnung der Bauchhöhle sich einstellen oder, wo sich die Genitalien nach dem Bauchschnitt noch ruhig verhalten, durch einmalige, meist mechanische, Reizung absichtlich angeregt werden.

Aus dem Angegebenen folgt für die Reizversuche, dass man die Wirkung eines zu prüfenden Reizmittels auf folgende Weise untersuchen kann:

1. Man lässt einen Reiz einwirken, so lange bei lebendem Thiere und eröffneter Bauchhöhle die Geschlechtstheile noch ruhig sich verhalten, vermeidet aber alle anderweitigen Einflüsse, welche, wie eine selbst leichte Berührung, eine rasche Lageveränderung der Genitalien, ein Andrängen der Bauchorgane gegen dieselben, Zusammenziehungen erregen können, die, einmal erwacht, sich dann rhythmisch zu wiederholen pflegen. Diese Methode ist die schwierigste, verlangt die grösste Vorsicht und ist für manche Fragen kaum brauchbar, namentlich gehört hierher die Reizung einiger Nervenbahnen, weil das Aufsuchen und Vorbereiten gewisser Nerven zur Reizung, wenigstens in dem beschränkten Raume der Beckenhöhle eines Kaninchens, ohne Berührung der Geschlechtstheile nur schwer ausführbar ist. Am vortheilhaftesten verwendet man dazu Thiere mit wenig reizbaren Genitalien, also namentlich jüngere, die noch nicht geworfen haben, oder solche, deren Theile in puerperaler Rückbildung begriffen sind, weil in diesen Fällen im Allgemeinen schon kräftigere Reize wirken müssen, um rhythmische Bewegungen anzuregen.

2. Man beobachtet die rhythmischen Contractionen, die nach Eröffnung der Bauchhöhle entweder schon durch die unvermeidliche Entblössung der Genitalien oder auf eine einmalige anderweitige Reizung eintreten, durch eine Reihe von Minuten, lässt dann das zu prüfende Reizmittel einwirken und sieht zu, ob sich die Energie, die Qualität oder der Rhythmus der nachher eintretenden Bewegungen änderte. Bei der Deutung der in dieser Weise angestellten Beobachtungen nehme man aber darauf Rücksicht, dass bei jeder längere Zeit fortgesetzten Untersuchung in Folge des Erkaltens der Theile u. s. w. die durch einmalige Reizung erweckten rhythmischen Zusammenziehungen seltener und schwächer werden.

Da eine gewisse Zeit nach dem Tode die Genitalbewegungen vollkommen aufhören, während die Contractilität der Theile noch fortdauert, so kann man

3. den Eintritt lethaler Ruhe abwarten und erst dann gewisse Reize anwenden. Diese Methode ist für manche Fälle sehr empfehlenswerth, nur muss man zusehen, bis Contractionen, die immer noch durch neue Berührung der Theile erweckt werden und sich selbst nach dem Tode noch eine gewisse Zeit wiederholen können, ganz aufgehört haben. Da ferner zur Zeit der Untersuchung die Contractilität bedeutend gesunken sein kann, ist es rathsam, nur positive Ergebnisse der Versuche für richtig anzunehmen, negative aber nur dann, wenn sie mit den gleichartigen Experimenten am lebenden Thiere stimmen.

Nach diesen Methoden wurde verfahren, um folgende Fragen beantworten zu können:

1. Wo liegen die Nervencentren für die rhythmischen Contractionen, wo die für die geordneten associirten Bewegungen des Genitalcanals?

Die Versuche führen zu folgenden Sätzen:

1) Die rhythmischen Bewegungen der Scheide erlöschen nach der Trennung aller Sacraläste der *Plexus hypogastrici posteriores* entweder sofort vollständig, oder man beobachtet nachher noch 1—3 regelmässig fortschreitende Contractionen. Nach Trennung dieser Nerven und des Scheidengewölbes von dem *Uterus gravidus*, bewegt sich letzterer wohl noch einigemal rhythmisch, dann wird er ruhig. Am nichtträchtigen Organ treten in der nächsten Zeit nach dieser Operation noch einige rhythmische Einschnürungen ein, dann erfolgt auch hier Ruhe.

2) Exstirpation des *Pl. hypogastricus magnus* und Trennung der *Nn. spermatici interni* und *uterini anteriores* lässt die rhythmischen Utero-Vaginal-Contractionen fortdauern.

3) Die Fähigkeit auf einen angewendeten Reiz in eine einmalige fortschreitende Bewegung zu verfallen überdauert die Durchschneidung und Ausrottung aller genannten Nervenbahnen.

Man kann sich durch folgenden Einen Versuch von der Richtigkeit dieser drei Sätze überzeugen. Man tödtet ein Kaninchen durch Chloroform, worauf, wie später gezeigt wird, noch längere Zeit Contractionen rhythmisch sich einstellen, spaltet dann ausser der *linea alba* die Schoosfuge und die *Mm. obturatores int.* und unterbindet, um einer Anämie vorzubeugen, die *Cava inf.* und *Aorta abd.* oberhalb der *Vasa spermatica int.* Nun beobachtet man den Rhythmus der Utero-Vaginal-Contractionen, die inzwischen gewöhnlich eintreten, oder wo sie schwach sind, regt man sie durch einmalige kräftige Reizung der Genitalien an. Hierauf entfernt man mit einer Pincette nach seitlicher Verschiebung des Mastdarms den *Plexus hypogastricus magnus s. anterior,* von den *Vasa mesenterica post.* an bis fast zur Scheide, nebst den Anfängen der *Nn. uterini ant.,* legt um die *Vasa spermatica,* zwischen denen die spermatischen Nerven verlaufen, beiderseits eine Schlinge und schneidet zwischen den grossen Bauchgefässen und den Ligaturen durch. Man verfolgt nun den Rhythmus der Genitalcontractionen. Schliesslich werden die Seitenbeckenbeine in den Kreuzhüftgelenken luxirt, um sich einen Weg zu den *Rr. sacrales* der *Pl. hypogastrici posteriores* zu verschaffen, und beiderseits diese Nervenbahnen vollständig getrennt. Eine sehr wesentliche Bedingung für die Beweiskraft der Versuche ist es, die Gefässe möglichst zu schonen, so dass keine Anämie der Genitalien entsteht, eine Cautele, die denn auch stets hier beobachtet worden ist. Die auf diese Weise angestellten Versuche sind folgende:

1. V. Bei einem Kaninchen von 5 Monaten werden nach dem Chloroformtode durch einmalige Reizung rhythmische Vaginal-Contractionen erweckt. Sie erfolgen um 9 h. 35′ 0″,

35′ 18″, 35′ 40″, 36′ 5″, 36′ 25″, 36′ 40″, 37′ 8″, 38′ 0″, 39′ 0″, 39′ 55″. Der *Pl. hypogastricus magnus* exstirpirt, die *Nn. sperm. int.* und *uterini ant.* durchschnitten. Hierauf treten fortschreitende Vag.-Contr. ein um: 9 h. 41′ 10″, 42′ 0″, 42′ 40″, 43′ 10″, 43′ 40″, 44′, 10″, 44′ 30″, 44′ 55″, 45′ 52″, 46′ 15″, 47′ 10″, 48′ 5″, 48′ 45″, 49′ 25″, 50′ 10″. Durchschneidung sämmtlicher Sacralwurzeln der *Pl. hypogastrici post.* Die Vag.-Contr. hören auf und nur einigemal noch werden leichte Einschnürungen der Scheide beobachtet, aber trotz Befeuchtung mit lauem Wasser und wiederholter mechanischer Reizung werden keine fortschreitenden rhythmischen Bewegungen mehr angeregt. Die Uterushörner ziehen sich bis zur letzten Nerventrennung noch mehrmals zusammen.

2. V. Ein junges Kaninchen wird gerade so behandelt. Die *Rr. sacrales* des rechten *Pl. hyp. post.* werden durchschnitten, die des linken bleiben unberührt. Von 3 h. 17′ bis 3 h. 57, werden noch fortschreitende Vag.-Contr. beobachtet, die anfangs durchschnittlich 4mal, später 3mal in der Minute wiederkehren — eine Frequenz, die in diesem Alter nicht ungewöhnlich ist. Nach Durchschneidung der linkseitigen Sacraläste hören die Vag.-Contr. auf.

3. V. Hochträchtiges Kaninchen. Die aus der Bauchwunde hervorgezogene Gebärmutter zieht sich regelmässig periodisch zusammen. Trennung derselben von dem Scheidengewölbe, Durchschneidung der *Nn. uterini post.* und Ausrottung des *Pl. hypogastr. magnus.* Peristaltische Uterusbewegungen wiederholen sich eine kurze Zeit und treiben ein Ei bis auf die Placenta aus, dann erfolgt Ruhe.

4. V. Nichtträchtiges Kaninchen. Trennung der *Nn. sperm. int.* und Entfernung des *Pl. hypog. magnus.* Utero-Vaginal-Contractionen wiederholen sich längere Zeit mit allmälig abnehmender Frequenz. Nach Durchschneidung der *Rr. sacr.* der *Pl. hyp. post.* wird die Scheide noch 2mal in längeren Pausen von schwachen Contractionen bewegt; die Uterushörner schnüren sich noch mehrmals ein. Dann erfolgt Ruhe.

In 4 weiteren Versuchen werden alle erwähnten Nervenbahnen mit möglichster Verschonung der Gefässe durchschnitten. Man beobachtet darnach noch einige schwache Utero-Vaginal-Bewegungen, aber keine einzige über den ganzen Canal fortschreitende Zusammenziehung. In allen diesen Fällen liess sich jedoch jetzt noch eine fortschreitende Bewegung durch Reizung auslösen, nur folgt kein ganzer Cyclus von Bewegungen nach.

Diese Versuche zeigen, dass die Centren für die rhythmischen Vaginal-Contractionen weder in den Ganglien des *Pl. hypogastr. post.* oder *magnus* noch in denen des *Pl. mesentericus,* noch in den Ganglien der Scheidenwände selber zu suchen sind, sondern im Rückenmark oder Gehirn. Es folgt weiter aus den Resultaten der Nervendurchschneidung, dass nicht etwa vom Grenzstrange des Sympathicus oder anders woher durch Vermittelung des *Pl. hypogastr. magnus,* oder der *Nn. sperm. int.* oder der *uterini ant.,* sondern dass von den cerebrospinalen Centralorganen durch die *Rr. sacrales* der *Pl. hypogastrici post.* sich Erregungen auf die Genitalien übertragen, resp. von letzteren auf die Centralorgane fortpflanzen. Man kann sich entweder vorstellen, dass die einmal gereizten Genitalien fortwährend die letztgenannten Centren anregen, welche ihrerseits durch zeitweise Innervation die Erregung sensibler Bahnen beantworten, oder man kann denken, dass die einmalige periphere Reizung hinreichte, das Central-

organ selbst zu rhythmischer Innervation zu bestimmen. Jedenfalls handelt es sich hier um reflectorische Beziehungen, die sich ähnlich verhalten dürften, wie die zwischen Vagus und Athemmuskeln. Doch bleibt die Beziehung der etwaigen Ganglien in den Scheidenwänden zu diesen rhythmischen Bewegungen unklar. Man kann sich entweder vorstellen, dass letztere Ganglien, oder die der *Pl. hypogastr. post.* den fortlaufenden Vaginalbewegungen vorstehen, die nach Trennung des Nervenverbandes und beschränkter Reizung jedesmal folgen, und kann ein Gleiches für die Wandganglien des Uterus annehmen, oder man lässt die Fähigkeit zu geordneten fortlaufenden Bewegungen von der eigenthümlichen Anordnung der Muskelfasern abhängen.

Wenn nach Trennung des Scheidengewölbes von der Gebärmutter und Durchschneidung der *Nn. uterini post.* noch im *Uterus gravidus* peristaltische Bewegungen rhythmisch wiederkehren, im nichtträchtigen Organ danach noch einige Einschnürungen bemerkt werden, so beweist dies noch nichts für deren Unabhängigkeit vom Cerebrospinalsystem. Denn einmal kommt der Reiz des Durchschneidens eines ganzen Canals in Betracht, der hinreichen dürfte, noch eine gewisse Summe von Bewegungen auszulösen und ausserdem beim trächtigen Organe der Inhalt.

Endlich sei noch erwähnt, dass vollständige Ablösung eines Uterushorns von dem Mesometrium und der Scheide von ihrer Umgebung die Bewegungen dieser Theile vollständig aufhebt. Derselbe Erfolg wird nach Eröffnung der Genitalgefässe bei unverletzten Nerven ebenfalls beobachtet. Dieser Excisionsversuch beweist sonach nichts. Ebenso geringe Beweiskraft hat der Austritt von Eiern aus einem ausgeschnittenen und in mehrere Stücke zerlegten Uterushorn, denn die Tetanus artige Erstarrung, die darauf folgt (gerade wie bei blosser Anämie) genügt zur Austreibung der Eier.

Nach alle dem scheinen diejenigen im Rechte zu sein, welche die Centralorgane für die rhythmischen Genitalbewegungen in das Rückenmark oder Gehirn verlegen.

2. Frage: Von welchen Nervenbahnen aus kann man in den Genitalien Bewegungen erregen?

Die Autoren behaupten: vom Grenzstrange des Sympathicus und vom Rückenmark aus.

1) Durch electrische, chemische und mechanische Reizung des *Pl. hypogastr. magnus* lassen sich in den ruhenden Genitalien nicht mit Sicherheit Contractionen auslösen und Character und Rhythmus der eingeleiteten Bewegungen nicht verändern.

Bei 3 nichtträchtigen Kaninchen wurde der *Pl. hypogastr. magnus* gleich hinter dem *Pl. mesentericus post.* durchschnitten, der periphere Nerv eine Strecke weit frei präparirt und dann nach der Aufnahme in die Electroden eines Schlittenapparates mit der nöthigen Vorsicht gereizt. Leider wurden bei diesen Manipulationen die Genitalien berührt und dadurch Zusammenziehungen eingeleitet. Die wiederholt und in Pausen vorgenommene elektrische Reizung veränderte weder den Rhythmus, noch den Character der einmal eingeleiteten Bewegungen.

Ebenso wenig Erfolg hatte das Zerdrücken der einzelnen Abschnitte des genannten Nervengeflechts mit der Pincette in der Richtung von vorn nach hinten.

Ferner wurde bei einem Kaninchen etwas *Kali causticum fusum* über den ganzen Plexus und die hinteren Mesenterial-Ganglien ausgebreitet. Es entstand sofort ein dunkler Schorf, die Nerven wurden erweicht, aber eine Veränderung in der Stärke oder Häufigkeit der vorher beobachteten ziemlich schwachen Contractionen liess sich nicht nachweisen.

Zu allen diesen Versuchen wurden lebende Thiere verwendet.

Endlich reizte man die *Pl. hypog. magni* bei 2 todten Kaninchen durch den electrischen Strom. Anfangs traten in einem Fall nach der Reizung Einschnürungen der Uterushörner auf, doch ergab die genauere Beobachtung, dass die rhythmischen Contractionen noch nicht ganz aufgehört hatten. Als endlich letztere aufhörten, blieb auch die Reizung erfolglos. Im andern Falle zog sich die Scheide noch 3mal nach der in Pausen wiederholten Reizung zusammen. Nachher beobachtete man diesen Erfolg der Reizung nicht mehr. Der Uterus verhielt sich ganz ruhig. Ob hier vielleicht abgeleitete Ströme wirkten?

2) Electrische Reizung der *Rr. sacrales* eines *Pl. hypogastr. post.* erregt Contractionen in den nach dem Tode ruhig gewordenen Genitalien.

Bei 4 nichtträchtigen todten Kaninchen wurde jedesmal ein Seitenbeckenbein entfernt und das Bündel der genannten Nerven dieser Seite zwischen die Electroden aufgenommen. Die wiederholte Reizung mit dem galvanischen Strome bewirkte Contractionen in dem gleichseitigen Uterushorn und dem Mesometrium, von deren Bewegungslosigkeit man sich vorher überzeugt hatte.

Offenbar sind es hiernach, wie auch schon vorher durch den Erfolg der Nervendurchschneidung der Beweis in anderem Sinne geführt worden ist, die Sacraläste, durch deren Vermittelung sich Erregungen des Cerebrospinalsystems den Genitalien übertragen, und ihrer Vermittelung ist wohl die Wirkung beizumessen, welche eine Reizung des *Cerebellum*, der *Medulla oblongata* und *spinalis* auf die Genitalbewegungen hatte, insofern es sich bei den ziemlich zahlreich vorliegenden Versuchen der oben genannten Autoren nicht um Verwechslungen mit rhythmischen Bewegungen handelte.

3) Electrische Reizung der *Nn. spermatici int.* löst keine Tuben- oder Uterus-Contractionen aus.

Bei mehreren lebenden Kaninchen mit noch ruhigen Genitalien und einigen andern nach dem Eintritt lethaler Ruhe wurde auf einer oder der andern Seite das Bündel der spermatischen Gefässe mit den zwischen ihnen liegenden Nerven nahe den grossen Bauchgefässen getrennt, eine Strecke weit nach der Peripherie hin frei präparirt und zwischen die Electroden aufgenommen. Die Reizung bewirkte keine Contractionen.

Die 3. Frage: Erregen Störungen des Genitalkreislaufes Zusammenziehungen in den ruhigen Organen und verändern sie den Character und die Häufigkeit der rhythmischen Contractionen?

lässt sich durch folgende Sätze beantworten:

1) Nach Unterbrechung des Genitalkreislaufes durch einfache Unterbindung der *Aorta abdominalis* oder der *Cava inferior* oberhalb des Abganges der *Vasa spermatica* oder durch gleichzeitige Ligatur beider Gefässe treten zunächst keine oder nur sehr schwache Zusammenziehungen in dem ruhenden Genitalcanal *) auf und dauern die bereits angeregten rhythmischen Bewegungen gewöhnlich noch eine gewisse Zeit unverändert fort, während später deren Energie vermindert und deren Rhythmus verlangsamt wird.

Spiegelberg hatte die berührten Einflüsse als bewegungserregende bezeichnet.

In einer ziemlichen Zahl von Versuchen wurden, bei Vermeidung anderweitiger Reizung, vorübergehend die Cava oder Aorta allein, oder beide Gefässe gleichzeitig zusammengedrückt. Es zeigten sich dann während mehrerer Minuten keine Contractionen in den vorher noch ruhigen Theilen. Bei länger fortgesetzter Beobachtung schnürten sich zwar die Uterushörner in mehreren Fällen wiederholt ein, aber dies wird ja bekanntlich auch bei blosser Lufteinwirkung nicht selten bemerkt.

Um die Veränderungen kennen zu lernen, welche die rhythmischen Bewegungen durch obige Einflüsse erleiden, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, von denen folgende erwähnt seien:

1. V. Kaninchen von 5 Mon. Bauchschnitt. Rhythmische Genitalcontractionen werden durch einmalige Berührung erweckt und wiederholen sich dieselben in der Scheide um 9 h. 39′ 5″, 40′ 2″, 41′ 8″, 41′ 45″, 43′ 5″, 44′ 0″, 45′ 6″, 45′ 48″. Die Aorten-Ligatur um 9 h. 50′ beendigt. Vag.-Contr. treten ein: 9 h. 50′ 23″, 51′ 10″, 51′ 35″, 52′ 5″, 52′ 30″, 53′ 8″, 54′ 2″, 55′ 15″, 56′ 30″, 57′ 6″, 58′ 46″, 59′ 50″, 10 h. 0′ 55″. Die Bewegungen des Uterus sind schwächer als vorher. Das Thier getödtet.

2. V. Aelteres nichtträchtiges Kaninchen. Bauchschnit. Ein Faden um die Bauchaorta, oberhalb der *Spermaticae,* angelegt, aber nicht zugeschnürt. Die Genitalien zogen sich lebhaft zusammen und zwar die Scheide um 9 h. 10′ 10″, 11′ 15″, 12′ 12″, 13′ 10″, 14′ 18″, 15′ 5″. Die Aorta-Ligatur zugeschnürt. Vag.-Contr. erfolgen 9 h. 19′ 20″, 20′ 0″, 24′ 3″, 26′ 50″, 27′ 40″, 29′ 55″, 33′ 30″ 37′ 45″, 43′ 25″, 45′ 31″, 51′ 30″, 54′ 50″, 10 h. 0′ 39″, 5′ 6″, 11′ 5″, 14′ 30″, 19′ 15″. Die Bauchgefässe durchnitten. Allgemeiner Tetanus der Genitalien, im Uterus andauernd, in der Vagina rasch verschwindend. Aufhören aller rhythmischen Bewegung.

3. V. Aelteres nichtträchtiges Kaninchen. Bauchhöhle 10 h. 20′ eröffnet, 2′ später schnürt sich das eine, bis dahin ruhige, Horn zuerst und dann wiederholt in Pausen ein, 10 h. 29′ das

*) Dieses Resultat stimmt mit dem der Versuche, welche im Laboratorium des Herrn Prof. Eckhard angestellt wurden, um den Einfluss der Aorten-Compression auf die Darmbewegung zu prüfen. Auch hier wurde, entgegen den Angaben Schiff's, keine Erregung resp. Verstärkung der Darm-Peristaltik bemerkt.

andere Horn; 10 h. 30′ schwache Fibrillär-Contractionen der Scheide, dann peristaltische Bewegungen um 10 h. 32′ 5″, 34′ 7″, 35′ 0″, 36′ 10″, 37′ 15″, 38′ 10″, 40′ 20″, 42′ 30″, 45′ 5″, 47′ 10″, 48′ 40″. Compression der Bauchaorta. Vag.-Contr. erfolgen darnach 10 h. 50′ 20″, 53′ 10″, 55′ 15″, 59′ 30″. Reposition der kühl gewordenen Genitalien und neue Compression nach deren Hervorziehen. Vag.-Contr. um 11 h. 8′ 30″, 9′ 35″, 11′ 20″, 13′ 5″, 15′ 8″, 16′ 25″. Tödtung des Thiers durch Aether. In der Agonie zieht sich die Vagina zusammen um 11 h. 19′ 5″. 21′ 20″, 25′ 6″, 30′ 14″, 34′ 5″, 35′ 45″. Jetzt Aufhören des Herzschlags. 11 h. 38′ 10″ letzte Vag.-Contr.

4. V. Bei einem Kaninchen werden durch einmalige Reizung der, in puerperaler Rückbildung begriffenen, Sexualien Contractionen erregt. Die Vagina bewegt sich um 2 h. 1′ 0″, 1′ 30″, 1′ 55″, 2′ 50″, 3′ 0″, 3′ 30″, 4′ 15″, 5′ 5″, 5′ 48″, 6′ 30″. *Cava* oberhalb der *Spermaticae* unterbunden. Vag.-Contr. erfolgen um 2 h. 8′ 0″, 8′ 50″, 10′ 52″, 12′ 55″, 15′ 15″, 17′ 50″, 19′ 18″, 21′ 50″, 22′ 30″, 24′ 10″, 27′ 50″, 30′ 32″, 32′ 10″, 34′ 55″, 37′ 5″, 39′ 50″, 42′ 45″, 45′ 0″, 47′ 45″, 50′ 48″, 52′ 50″, 54′ 30″, 57′ 0″, 3 h. 0′ 10″. Uterus-Contr. anfangs ziemlich lebhaft, haben inzwischen fast ganz aufgehört. Das Thier getödtet.

5. V. Nichtträchtiges Kaninchen. Eröffnung der Bauchhöhle 9 h. 20′ Die Theile werden nicht berührt. Neben lebhaften zeitweisen Bewegungen der Uterushörner treten Vag.-Contr. ein um 9 h. 53′ 5″, 54′ 0″, 55′ 10″, 56′ 20″, 58′ 2″, 59′ 40″, 10 h. 0′ 25″, 1′ 20″, 2′ 30″, 3′ 26″. Ligatur der *Cava* unterhalb der *Spermaticae* um 10 h. 13′ 5″ beendigt. Vag.-Contr. beobachtet 10 h. 13′ 30″, 14′ 35″, 15′ 30″, 16′ 35″, 17′ 45″, 18′ 25″, 20′ 10″, 24′ 5″. Die Uterushörner zogen sich bis jetzt zusammen. Die Genitalien wegen der Ausbildung eines Collateral-Kreislaufes durch die *Spermaticae* nur wenig lebhafter geröthet. Das Thier getödtet.

6. V. Kaninchen von 5 Monaten. Bauchschnitt 3 h 45′. Gleich darauf Einschnürungen der Hörner und Vag.-Contr. um 3 h. 45′ 30″, 45′ 55″, 46′ 15″, 47′ 5″, 47′ 35″, 47′ 55″, 48′ 20″, 48′ 50″, 49′ 35″, 50′ 5″. Aorten-Ligatur oberhalb der *Spermaticae* 3 h. 5′ 0″. Vag.-Contr. um 3 h. 56′ 15″, 56′ 45″, 57′ 15″, 57′ 45″, 58′ 10″. Der Uterus dunkelroth. Seine Bewegungen unkräftiger. Vag.-Contr. erfolgen weiterhin 58′ 45″, 59′ 10″, 59′ 50″, 4 h. 0′ 40″, 1′ 15″, 2′ 10″, 2′ 45″, 3′ 30″, 4′ 5″, 5′ 0″, 7′ 3″, 7′ 35″, 8′ 30″, 8′ 55″, 9′ 30″, 10′ 40″. Reposition. Neue Beobachtung ergibt folgende Frequenz der Vag.-Contr.: 4 h. 20′ 45″, 21′ 30″, 22′ 15″, 23′ 5″, 23′ 50″, 24′ 45″, 26′ 15″, 27′ 15″, 28′ 30″, 29′ 45″. Uterushörner blauroth, auf dem Querschnitt rund, fast ruhig. Reposition. Hervorziehen der Theile. Vag.-Contr. erfolgen: 4 h. 35′ 5″, 36′ 10″, 37′ 8″, 38′ 20″, 39′ 22″, 40′ 30″, 41′ 15″, 42′ 5″, 43′ 30″, 45′ 30″, 47′ 20″. Nach Eröffnung der *Cava* vor den *Spermaticae* werden Vag.-Contr. beobachtet 4 h. 48′ 5″, 49′ 30″, 50′ 35″. Durchschneidung der Bauchaorta. Tetanus der Genitalien, dann Aufhören rhythmischer Bewegungen.

Tuben und Ovarien nebst Scheide blass wie sonst. Im Scheidengewölbe feine Blutpuncte, nur wenige im Scheidenkörper. Uterushörner dunkelroth, deren äussere Muskelschicht und die stark geschwollene Schleimhaut diffus blutig durchtränkt, die Zirkelfaserschicht dagegen ziemlich

blass. Kein Bluterguss in der Uterushöhle. Die Mesometrien und das perivaginale Bindegewebe serös infiltrit.

7. V. Kaninchen, dessen *Muscularis uteri* theilweise verfettet. Uterus.Contractionen schwach. Einmalige Reizung erweckt Vag.-Contr. um: 2 h. 46′ 10″, 47′ 0″, 48′ 15″, 49′ 5″, 49′ 50″, 50′ 40″, 51′ 35″, 52′ 30″, 53′ 40″, 56′ 0″, 56′ 15″. Reposition der Genitalien. Ligatur der Aorta und Cava oberhalb der *Vasa spermatica* um 3 h. 2′ 0″. Neben Einschnürungen des Uterus erfolgen Vag.-Contr. um: 3 h 2′ 45″, 3′ 30″, 4′ 10″, 5′ 5″. Dann vollkommene Ruhe. 3 h 10′ das Thier getödtet.

8. V. Bei einem Kaninchen mit puerperalen Geschlechtstheilen wird Cava und Aorta oberhalb der *Vasa spermatica* unterbunden 9 h. 2′. Darnach bleiben die Genitalien ruhig und collabirt, um 9 h 5′, 7′ und 8′ erfolgen leichte Einschnürungen des Uterus. In der noch ruhigen Scheide werden durch einmalige Berührung fortschreitende Zusammenziehungen erregt, die sich wiederholen um: 9 h. 13′ 5″, 14′ 20″, 17′ 5″, 19′ 10″. 21′ 30″, 24′ 8″, 28′ 15″, 29′ 30″, 32′ 15″, 34′ 30″, Hierauf vollkommene Ruhe.

2) Nach dem asphyctischen Tode treten gewöhnlich rhythmische Contractionen in den bis dahin ruhigen Genitalien ein und überdauern denselben gleich den schon vorher beobachteten Bewegungen noch eine gewisse Zeit. Sie halten länger an bei trächtigen, als bei nichtträchtigen Thieren.

1. V. Kaninchen an der Grenze der Geschlechtsreife. Eröffnung der Bauchhöhle und Tödtung des Thieres durch Chloroform in 2 Min. Die anfangs ruhigen Genitalien ziehen sich gleich nach dem Tode kräftig zusammen. Vag.-Contr. folgen sich ohne weitere Reizung um 3 h. 2′ 30″, 2′ 36″, 2′ 44″, 2′ 50″, 3′ 8″, 3′ 15″, 3′ 24″, 3· 32″, 3′ 40″, 3′ 54″, 4′ 10″ Darnach Aufhören aller Bewegungen und Collapsus der Genitalien.

2. V. Trächtiges Kaninchen. Die Geschlechtstheile haben sich bereits durch eine Stunde, der Luft ausgesetzt, rhythmisch zusammengezogen. Die Scheide ist seit 10 Min. mit Wasser von 32° R. angefüllt und ein Theil desselben wieder abgeflossen. Chloroform zur Tödtung benutzt. In der Agonie werden, ausser zeitweisen peristaltischen Uterusbewegungen, Vaginalcontractionen bemerkt, die anfangs noch bis zum Vorhof sich verbreiten, nachher nur bis zur Mitte der Scheide gehen, dann auf das Scheidengewölbe beschränkt sind, und selbst dieses am Ende nicht mehr vollständig verengen. Solcher rhythmischen Vag.-Contr. werden bis 2 St. 50 Min. nach dem Tode noch 116 beobachtet.

3) Injection von Flüssigkeit in die Bauchaorta erregt in den ruhigen Genitalien rhythmische Contractionen und vermehrt vorübergehend die Frequenz und Energie der bereits eingetretenen rhythmischen Bewegungen.

Brown Séquard injicirte (s. dessen *Journal de la Physiologie* 1858) in die Bauchaorta eines hochträchtigen Kaninchens venöses, in die eines andern arterielles Blut. Im ersten Fall wurden eine Frucht nach 5 Min. und nach weiteren 4 Minuten noch 2 Früchte, im zweiten 15 Min. nach der Injection nur 1 Fötus durch die eingetretenen Uteruscontractionen ausge-

trieben. Aus diesem Versuch folgerte man, dass venöses Blut ein besseres Erregungsmittel der Uterusbewegungen sei als arterielles.

Folgende Versuche machen es zweifelhaft, ob dieser specielle Schluss gerechtigt ist:

1. V. Einem Kaninchen wird $^1/_2$ St. nach dem Tode und dem Eintritt vollkommener Ruhe in den Genitalien eine Leimlösung von 28° R. in die Bauchaorte eingespritzt. Sofort zuckten die Becken- und Hinter-Extremitäten-Muskeln lebhaft und die Uterushörner nebst den Mesometrien zogen sich wiederholt kräftig zusammen.

2. V. Bei einem Kaninchen, dessen Bauchhöhle bereits $^1/_2$ Stunde geöffnet war, wurde nach dem Tode die *Cava inf.* und Aorta durchschnitten. Tetanus der Genitalien trat ein, und die rhythmischen Bewegungen hörten auf. Nach 10 Min. Injection von Brunnenwasser von 16° R. in die Aorta. Darnach Einschnürung des einen Horns. 5 Min. später Wiederholung der Injection. 20 Sec. darnach beginnt eine regelmässig fortschreitende Vag.-Contr. Die übrigen Genitalien bewegen sich wiederholt sehr lebhaft.

3. V. Ein Kaninchen durch den Nackenstich getödtet. Die Bauchaorte wird oberhalb der Spermaticae unterbunden und, ehe noch das Blut der peripheren Aorte ausgeflossen war, ein Tubulus in deren Endstück eingesetzt. Ausser Uterusbewegungen sieht man Vag.-Contr. um 10 h. 45′ 5″, 47′ 2″, 49′ 0″, 52′ 10″. Jetzt wird eine Unze destillirtes Wasser von 32° R. durch den Tubulus eingespritzt. Sofort werden die Genitalbewegungen lebhafter und erfolgen Vag.-Contr. um 10 h. 53′ 30″, 54′ 25″, 55′ 15″, 56′ 10″, 56′ 40″. Um 10 h. 57′ 0″ zweite Injection. Darnach Uterusbewegungen wieder lebhafter als kurz vorher. Vag.-Contr. treten ein: 10 h. 57′ 30″, 59′ 20″, 11 h. 0′ 35″, 2′ 40″, 4′ 35″, 7′ 40″, 10′ 20″, 13′ 10″. Dritte Injection um 11. h 14′ 0″. Uterusbewegungen darnach etwas lebhafter und Vaginalcontractionen beobachtet um 11 h. 14′ 30″, 15′ 45″, 17′ 5″, 18′ 30″, 20′ 10″, 21′ 30″. Der Versuch unterbrochen.

Wenn nun blosses Wasser von verschiedenen Temperaturen oder eine ganz indifferente Leimlösung Zusammenziehungen zu erregen, resp. die bereits eingetretenen häufiger und kräftiger zu machen im Stande ist, was Anderes lässt sich daraus folgern, als: der verstärkte Druck im Gefässsystem, nicht aber die Qualität des Gefässinhaltes sei die wesentliche Ursache der nach der Injection erwachten resp. kräftiger auftretenden Muskelbewegungen? Es ist möglich, ja wahrscheinlich, dass gewisse Flüssigkeiten mehr leisten als andere; doch genügt es vorerst hier auf den Erfolg der Flüssigkeitsinjection an sich aufmerksam gemacht zu haben.

4) Nach Durchschneidung sämmtlicher Genitalgefässe, d. h. nachdem Eintritt einer vollkommenen acuten Anämie verfällt der Uterus in einen andauernden, die Vagina in einen vorübergehenden Tetanus, wornach alle rhythmischen Bewegungen aufhören.

Da der Herzstich oder die Durchschneidung der Carotiden keine ganz rasche und vollkommene Entleerung des Gefässsystems bewirken, so muss man die Bauchaorta und untere Hohlvene, der Vorsicht halber ohne Nervenverletzung, durch Längsschnitte eröffnen. In dem Maasse, als das Blut ausfliesst, werden die Genitalien blass fleischfarben oder wachsgelb und

ziehen sich entweder sofort allseitig zusammen oder schnüren sich zunächst an vielen Stellen tief ein, gerathen aber in den meisten Fällen in Tetanus, der an der Gebärmutter ununterbrochen anhält und direct in die Leichenstarre übergeht, während die Scheide bald wieder erschlafft. Jeden Falls hören darnach die rhythmischen Contractionen auf.

Diese Ergebnisse hatte eine ganze Reihe von Versuchen an Thieren, deren Genitalien schon vorher mehr minder lange der Luft ausgesetzt waren. Ob nach dem Tode durch Anämie bei geschlossener Bauchhöhle dasselbe erfolgt?

Es könnte scheinen, als seien die Resultate dieser einzelnen Versuchsreihen mit einander im Widerspruch, indem z. B. angegeben ist, dass zwar der Eintritt des Todes durch Erstickung oder Vergiftung, nicht aber die Unterbindung der Aorta Zusammenziehungen errege. Allein man möge bedenken, dass dort die Genitalien viel blutleerer werden als hier, indem die grossen Venen und das ruhende Herz eine nicht unbedeutende Blutmasse aufnehmen, die vorher dem übrigen Gefässsystem zu Gute kam.

Aus dem Mitgetheilten folgt die bemerkenswerthe Thatsache, dass rhythmische Contractionen noch längere Zeit die Aufhebung der Blutbewegung in dem Genitalcanal überdauern, dass aber die öftere Wiederkehr der Bewegungen an die Existenz von Blut geknüpft ist.

Das Blut vermag, wenn es auch nicht erneuert wird und in den Gefässen stagnirt, der organischen Muskulatur der Genitalien die Fähigkeit rhythmischer Contractionen noch längere Zeit zu erhalten.

Diesem Umstande ist es dann zuzuschreiben, dass, um letzteren Satz für die Geburtskunde zu verwerthen, nach dem Tode eines schwangeren Weibes die Gebärmutter noch den Foetus austreiben kann, d. h. dass eine sogenannte Selbstentbindung möglich ist. Weiterhin lässt sich obigen Beobachtungen zufolge erwarten, dass nach dem Verblutungstode eine Spontangeburt nicht mehr eintreten werde, vorausgesetzt, dass nicht etwa die Frucht gerade im Durchschneiden begriffen ist, wo dann die letzte Contraction, der Tetanus, zur Austreibung vielleicht genügen könnte. Und in der That stimmt diese Voraussetzung mit der Casuistik insofern, als in allen Fällen der Selbstentbindung ein Tod durch Anämie nicht vorausging.

Hören auch rhythmische Contractionen früher oder später nach dem Tode vollkommen auf, so behält doch der Genitalcanal bei Kaninchen noch durchschnittlich 2 bis 3, selbst 4 Stunden seine Contractilität. Bei einer trächtigen Hündin sah Caldani *(Lettera scritta al chiarissimo Haller p. 320)* die Uteruscontractionen noch 1 Stunde und länger andauern. Für das Kaninchen gibt Fr. Kilian 45 Min. an und für das hochschwangere Weib pflegt man anzunehmen, dass die Gebärmutter sich noch etwa 2 St. nach dem Tode zusammenziehen könne.

4. Frage. Durch welche auf die Genitalien unmittelbar einwirkende Reize werden Bewegungen angeregt?

Aus zahlreichen Versuchen folgt der Satz:

Durch den galvanischen Strom, durch chemische Mittel, wie Säuren, Alkohol u. s. w., durch Wärmeentziehung oder -Zufuhr*), mechanische Reize, wie Berühren oder Streichen der Aussen- oder Innenfläche, durch Einspritzung von Flüssigkeit in die Genital-Höhle u. s. w. kann man nach blos einmaliger Anwendung dieser Mittel rhythmische Bewegungen in den bei Lebzeiten oder einige Zeit nach dem Tode ruhigen Genitalien erwecken und ausserdem die bereits anderweitig entstanden en rhythmischen Bewegungen verstärken oder doch denselben längere Zeit ihre frühere Frequenz und Energie erhalten.

Aus vielen Beobachtungen, welche diesen Satz stützen, seien nur folgende Versuche **) von Injection warmen Wassers in die Scheide hervorgehoben:

1. V. Aelteres nichtträchtiges Kaninchen. Gleich nach Eröffnung der Bauchhöhle sind die Genitalien noch ganz ruhig. In die Scheide wird dest. Wasser von 32 ° R. eingespritzt und dessen Abfluss durch Verschliessung der Schamspalte vorerst gehindert. Neben zeitweisen Uterusbewegungen treten Vag.-Contr. ein: 8 h. 1′ 40″, 2′ 12″, 2′ 30″, 2′ 46″, 3′ 0″, 3′ 15″, 3′ 45″, 4′ 10″, 4′ 45″, 5′ 10″, 5′ 40″, 6′ 8″, 6′ 44″, 7′ 15″, 7′ 45″, 8′ 20″, 8′ 50″, 9′ 15″, 9′ 50″, 10′ 20″, 10′ 56″, 11′ 30″, 12′ 0″, 12′ 30″, 13′ 3″, 13′ 40″, 14′ 30″, 15′ 15″, 15′ 56″, 16′ 58″, 17′ 50″, 18′ 45″, 19′ 35″. Der Versuch wird unterbrochen. Das Wasser war nach Unterbrechung der Compression aus der Scheide ausgetrieben worden.

2. V. Nichtträchtiges Kaninchen. Rhythmische Contractionen überdauern den Chloroformtod 23 Min. Während folgender 10 Minuten werden keine Genitalbewegungen bemerkt. Injection destillirten Wassers von 32 ° R. in die Scheide um 9 h. 43′. Hierauf erfolgen neben lebhaften Bewegungen in den Mesometrien und Uterushörnern Vag.-Contr. um 9 h. 44′ 35″, 45′ 50″, 46′ 50″, 47′ 25″, 48′ 7″, 49′ 10″, 50′ 15″, 51′ 20″, 53′ 30″, 54′ 10″, 55′ 0″, 56′ 5″, 56′ 45″, 57′ 50″, 59′ 5″, 10 h. 1′ 5″, 2′ 5″, 2′ 35″, 3′ 50″, 5′ 25″, 6′ 5″, 7′ 50″, 8′ 6″, 9′ 15″, 10′ 25″, 12′ 0″, 13′ 10″, 14′ 50″, 16′ 10″. 16′ 50″, 18′ 50″, 20′ 15″, 21′ 20″, 22′ 35″, 24′ 20″, 26′ 10″. Die Bewegungen von jetzt an kaum bemerkbar.

3 V. Trächtiges Kaninchen. Die Vag.-Contr. wiederholen sich, nachdem sie 20 Min. beobachtet wurden um 8 h. 0′ 10″, 1′ 30″, 3′ 30″, 4′ 40″, 5′ 40″, 7′ 45″, 8′ 10″, 9′ 15″, 10′ 45″. Dest. Wasser wird um 8 h. 12′ 0″ in die Scheide eingespritzt, worauf Vag.-Contr.

---

*) Calliburcès (s. *Compt. rend. des séanc. d. sc. nat.* 1857. 45. *p.* 1096) hat den Contractionen erregenden Einfluss der feuchten und trocknen Wärme auf die *Uteri gravidi* von Hunden, Kaninchen und Ratten in einer Reihe von Versuchen sehr schön nachgewiesen.

**) Diese Versuche zeigen nebenbei auf eine unzweideutige Weise den Erfolg von Injectionen warmen Wassers, die man schon längst in der practischen Geburtshülfe als intrauterine Injectionen und als Utero-Vaginal-Douche, zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt und zur Verstärkung atonischer Contractionen in Anwendung gebracht hat.

eintreten um 8 h. 12′ 10″, 13′ 5″, 13′ 42″, 14′ 15″, 14′ 55″. 15′ 35″, 16′ 12″, 16′ 53″, 17′ 30″, 18′ 10″, 18′ 40″, 19′ 35″, 20′ 25″, 21′ 6″, 21′ 35″, 22′ 35″, 23′ 30″, 24′ 32″, 25′ 15″, 26′ 20″, 27′ 25″, 28′ 45″, 29′ 36″, 30′ 20″. Die Uteruscontractionen vorher schwach, nach der Einspritzung ziemlich lebhaft. Das Thier getödtet.

Vor der Injection kamen sonach in 10′ 45″ ausser 3 unvollständigen 6 vollständige Contractionen vor; in den Zeitraum von 18′ 10″ nach der Injection fallen 4 unvollständige und 20 vollständige Bewegungen, d. h. also viel mehr, als zu erwarten waren.

4. V. Kaninchen von 5 Mon. Einmalige Berührung erregt lebhafte Genitalbewegungen. Vag.-Contr. beobachtet um 3 h. 4′ 15″, 5′ 0″, 5′ 30″, 5′ 45″, 6′ 5″, 6′ 25″, 6′ 45″, 7′ 10″, 7′ 25″, 7′ 50″, 8′ 10″, 8′ 35″, 9′ 10″, 9′ 40″, 10′ 15″. Reposition. Hervorziehen der Theile. Vag.-Contr. traten ein um 3 h. 12′ 0″, 12′ 45″, 13′ 0″, 13′ 45″, 14′ 20″; 15′ 0″, 15′ 40″, 16′ 0″, 16′ 35″, 17′ 5″, 17′ 38″, 18′ 25″, 19′ 10″, 20′ 0″, 20′ 45″, 21′ 35″, 22′ 35″. Injection von dest. Wasser von 32 ° R. in die Scheide um 3 h. 28′ 25″. Vag.-Contr. erfolgen: 3 h. 28′ 45″, 29′ 15″, 30′ 0″ 30′ 15″, 30′ 50″, 31′ 45″, 32′ 15″, 32′ 45″, 33′ 5″, 33′ 40″, 34′ 12″, 35′ 32″, 35′ 55″, 36′ 15″, 36′ 50′, 37′ 10″, 37′ 35″, 38′ 20″, 39′ 5″, 40′ 45″, 41′ 10″, 41′ 42″, 41′ 55″, 42′ 5″, 42′ 25″, 43′ 10″, 43′ 30″, 44′ 10″, 45′ 0′, 45′ 15″, 45′ 50″, 46′ 5″, 46′ 50″.

Die Injection hatte auch lebhafte Bewegungen des Uterus und der Mesometrien bewirkt, die vorher ziemlich ruhig waren.

Hätten die Contractionen nach der Injection sich ebenso oft wiederholt, wie vor der ersten Reposition, so hätte man 40 anstatt 33 Contractionen zählen müssen und beim Einhalten eines Rhythmus wie nach der 1ten Repos. 30,6 anstatt 33. Ueberdem hätten ohne Injection wegen der Erkaltung der Theile die Bewegungen allmälig seltener werden müssen.

Die Zusammenziehungen der weiblichen Genitalien im Dienste der Fortpflanzung.

Um zu erfahren, welche Leistungen die Genitalcontractionen bei den einzelnen Acten des Fortpflanzungsgeschäftes übernehmen, müssen wir folgende Puncte untersuchen:

1) Wie wirken sie beim Durchgange des Sperma durch den Genitalcanal?

2) Befördern sie das Ovulum durch den Tubencanal?

3) Wie wirken Uterus und Vagina beim Gebäracte?

1. Der Durchgang des Sperma durch den Genitalcanal.

Für eine Reihe von Thieren und zum Theil auch für den Menschen ist es nachgewiesen oder doch wahrscheinlich, dass das Sperma unmittelbar in den Cervicalcanal, vielleicht noch tiefer in die Uterushöhle hinein ejaculirt wird. Wenn, wie beim Kaninchen und Meer-

schweinchen, Geburt und Begattung fast unmittelbar auf einander folgen, ist ein sofortiges Eindringen des Sperma in die Uterushöhle bei der starken Ausdehnung des Cervicalcanals schon *a priore* wahrscheinlich und überdem durch das Auffinden von Sperma gleich nach dem Coitus (Bischoff) bewiesen. Dringt aber, wie beim menschlichen Weibe in den meisten Fällen und ausserdem bei sehr vielen Säugethieren, das Sperma während des Coitus nur in die Scheide ein, so könnte man annehmen wollen, dass die Contractionen der letzteren den Samen in die Uterushöhle eintrieben.

Man könnte, sich auf das Experiment stützend, annehmen, dass die in ihrem Eingange gereizte Vagina sich antiperistaltisch zusammenziehe und dabei ihren Inhalt gegen den Muttermund hintreibe. Doch scheint diese Bewegungsart für den angedeuteten Zweck nicht unumgänglich nöthig. Denn die obigen Versuche von Injection warmen Wassers in die Scheide zeigen, wie die gewöhnlichen peristaltischen Bewegungen ausreichen, den flüssigen Inhalt energisch in das Scheidengewölbe und gegen den Muttermund hinzudrängen, wenn nur der Vorhof geschlossen ist. Ein solcher Verschluss stellt sich aber in den meisten Fällen her, nachdem man einen Katheter oder eine Canüle in den Vorhof eingeführt und durch dieselben injieirt hatte. Ebenso dürfte denn der Penis bei der Begattung eine spastische Zusammenziehung des *Sphincter vestibuli* (die Ursache dieses Verschlusses) erregen. Bekannt ist es ferner, dass bei manchen Thieren (Meerschweinchen) der Scheideneingang beim Coitus durch einen Propf abgeschlossen wird, den das gallertige Secret der Samenblasen des Männchens liefert. Auch wirkt bei prolongirter Begattung, wie beim Hunde, dem Schwein u. s. w. der immittirte Penis ebenfalls als ein den Vorhof abschliessendes Mittel. Aber selbst bei fehlendem Vorhof-Verschluss ist es nicht nothwendige Folge der peristaltischen Vaginal-Contractionen, durch Austreibung des Samens die Befruchtung absolut zu hindern, denn wir sahen, dass in diesem Fall die Scheide bei ihrer Wiederausdehnung die etwa noch im Vorhof zurückgebliebene Flüssigkeit aufsaugt, und sich damit bis zum Muttermunde wieder anfüllt. Andererseits lässt es sich experimentel nachweisen, dass in manchen Fällen die combinirten Zusammenziehungen der Scheide und des Vorhofs kräftig genug sind, alle in die Genitalhöhle eingetretene Flüssigkeit durch die Schamspalte auszutreiben und beruhen auf diesem Ereignisse wohl manche Fälle von Sterilität. Jedenfalls kann man aus diesen Beobachtungen den Schluss der Analogie ziehen, dass das Sperma durch Vaginal-Contractionen in das Scheidengewölbe und gegen den Muttermund getrieben werden und dass es beim Nachlass der Bewegungen aus dem Vorhof in die Scheide zurückkehren, d. h. wieder aufgesaugt werden kann.

Aber es fragt sich, ob Vaginalcontractionen den Samen in den Cervicalcanal hineinpressen können?

Bei Injection warmen Wassers in die Scheiden von Kaninchen, die noch nicht geboren haben, kann man auch leicht die Uterushörner mit Flüssigkeit anfüllen. Aber es gelingt dies gewöhnlich nicht bei lebenden multiparen Thieren mit entwickelten uterinalen Schleimhautfalten, vorausgesetzt, dass man den Flüssigkeitsdruck nicht übermässig steigert. Erst nach

eröffneter Scheide kann man durch Aufspritzen von Wasser auf die Vaginalportion die Schleimhautfalten auseinander drängen und dadurch einen trichterförmigen Cervicalcanal und eine Muttermunds-Oeffnung herstellen, die man für gewöhnlich wegen inniger Aneinanderlagerung der Wände gar nicht sieht.

Nach Einspritzung von gefärbtem warmem Wasser oder Gummischleim in die Scheide eines ausgewachsenen Kaninchens sieht man ebensowenig, dass die deutlich durch die Vaginalwände schimmernde Flüssigkeit während oder nach den Vaginalcontractionen, selbst bei verschlossenem Vorhof, in den Uterus eintritt. Auch fliesst sie nicht unter diesen Umständen aus den an- oder abgeschnittenen Cervicalstücken der Uterushörner aus.

Es ist sonach sehr zweifelhaft, für das Kaninchen wenigstens unwahrscheinlich, ob Zusammenziehungen der Scheide den Samen in die Gebärmutterhöhle eintreiben.

Es wäre übrigens denkbar, dass der Gebärmutterhals unter normalen Verhältnissen schlaffer sei, als nach Eröffnung der Bauchhöhle und dort einer gegen ihn andrängenden Flüssigkeit weniger Widerstand entgegensetze, als hier, wo ihn die zutretende Luft erregt und der Atmosphärendruck ungeschwächt auf ihm lastet. Allein diese Anschauung stimmt nicht mit folgendem Versuch:

Einem Kaninchen wurde gefärbtes Wasser von 32° R. bei nicht eröffneter Bauchhöhle in die Scheide eingespritzt Eine halbe Stunde später fand sich bei der Section noch etwas von der gefärbten Flüssigkeit in der Scheide. aber keine Spur in der Gebärmutter.

Ob der Uterus gegenüber dem Samen eine Saugkraft entfalte? ob durch Muskelcontractionen oder durch eine Erection der Muttermund sich erweitern könne? das sind Fragen, die schon von den ältesten Physiologen angeregt und noch neuerdings von einigen Autoren bejaht wurden.

Besässe der *Cervix uteri* radiäre Muskelfasern, so könnte sich bei deren Contraction seine Höhle erweitern. Ein solches Fasersystem lässt sich aber bei mikroscopischer Untersuchung von Querschnitten, wenigstens beim Kaninchen, nicht nachweisen. Die radiären Fasern müssten überdem sehr mächtig sein, um den Cervicalcanal so zu erweitern, dass dessen Schleimhautfalten sich merklich von einander entfernten und mehr als eine blos capilläre Spalte umfassten.

Eine Erection der Gebärmutter ist bei den Nagern, Raubthieren, Dickhäutern u. s. w. schon wegen des Mangels eines Schwellkörpers unmöglich. Ob beim menschlichen Weibe und den Wiederkäuern, deren ältere Individuen allerdings beträchtliche Gefässknäuel an den Seitenrändern des Uterus und Spiralgefässe in dessen Wänden tragen, eine Erection vorkomme, ist noch zweifelhaft, jedenfalls bei den Wiederkäuern noch nicht experimentell festgestellt. Aber sollte auch wirklich der Uterus sich erigiren können, so lässt uns die Analogie vermuthen, dass sich während der Erection die Uterushöhle nicht erweitere, sondern im Gegentheil verengere. Denn bei erigirtem Penis z. B. wird das Lumen der überall von Schwellkörpern umgebenen Harnröhre offenbar enger, worauf die Unfähigkeit der Urinentlee-

rung resp. der sehr dünne Harnstrahl hinweisen. Ein Gleiches dürfte wohl auch für eine etwaige Uterus-Erection gelten.

Endlich könnte man sich vorstellen, dass der Cervix, wenn er aus dem Zustande der Contraction in den der Erschlaffung übergeht, den Inhalt der Vaginalhöhle in seinen Canal einsauge.

Aber obwohl wir oben beim Nachlasse der Zusammenziehung den Genitalcanal Saugkräfte entwickeln sahen, so scheinen diese doch bei dem besondern Bau der Vaginalportion, die als ein Zapfen in die geräumige Scheidenhöhle frei hineinragt, von dem *Cervix uteri impgravidi* gegenüber einem flüssigen Vaginal-Inhalte nicht entwickelt zu werden. Wenigstens sprechen die obigen Versuche mit Flüssigkeits-Injection in die Scheide, bei denen auch der Gebärmutterhals sich abwechselnd zusammenzog und wieder erschlaffte, nicht zu Gunsten dieser Anschauung. Viel mehr hat die Ansicht für sich, dass die Contractionen des *Cervix uteri,* durch den Coitus angeregt, den zähen Schleimpfropf austreiben, welcher beim Menschen, den Wiederkäuern und noch andern Säugern den Cervicalcanal ausfüllt und dem Eintritt des Samens in die Uterushöhle, und demnach der Befruchtung nicht besonders förderlich sein dürfte. Gemäss dieser Vorstellung würden also Cervicalcontractionen nur mittelbar, vorbereitend und erleichternd wirken, aber das Sperma selbst nicht aus der Scheidenhöhle aufsaugen.

Da die Scheide, wenn sie sich auch wiederholt zusammenzieht, bei verschlossenem Vorhof ihren Inhalt in das Gewölbe immer wieder zurücktreibt, der Muttermund also fast fortwährend von Flüssigkeit umspült wird, so ist es nicht einzusehen, warum nicht eine Menge der überaus beweglichen Spermatozoïden durch die capillären Spalten zwischen den Schleimhautfalten des Cervix in die Uterushöhle einwandern sollten.

Das Eindringen des Sperma in die Höhle der Gebärmutter scheint hiernach eher von den Bewegungen der Samenfäden, als von einer Thätigkeit des Uterus abzuhängen, wie auch Bischoff u. A. annehmen.

Vermögen Zusammenziehungen den in die Gebärmutterhöhle eingedrungenen Samen gegen die Tuben fortzuschieben?

Nach Einspritzung von gefärbtem Wasser in die Uterushöhle überzeugt man sich, dass die Flüssigkeit auf eine dreifache Weise gegen die Tube bewegt werden kann:

1) durch den Druck einer anti-peristaltischen Bewegung,
2) durch eine Saugkraft, die beim Nachlass einer peristaltischen Contraction, oder
3) einer Strictur wirksam wird.

Die obige Frage könnte diesem zu Folge bejaht werden.

2. Die Bewegung des Ovulum durch den Tubencanal.

Einige Embryologen lassen das Eichen durch die Cilienschwingungen der Tuben-Schleimhaut, andere durch die Contractionen der Tubenwände in den Uterus getrieben werden.

Folgender Versuch wurde in der Absicht angestellt, diese Streitfrage zu entscheiden. Ein Vorversuch ergab, dass die Cilien auf der Fimbrien-Schleimhaut eines frisch getödteten Kaninchens sofort ihre Schwingungen einstellen, wenn man sie mit der Mischung von 1 Tropfen gesättigter Sublimatlösung mit 20 C. C. kalten destillirten Wassers benetzt.

Eine derartige Solution wurde einem jüngeren Kaninchen, auf dessen Fimbrien das Mikroscop lebhaft schwingende Cilien entdeckte, durch eine Schnittwunde des Uterus mittelst eines Tubulus in die rechte Tube eingespritzt. Letztere blähte sich stark auf und fiel dann plötzlich zusammen, als die Flüssigkeit aus dem *Ostium abdominale* ausfloss. Um alle Cilien zu zerstören, wurde die Injection 3mal wiederholt, dann die in die Bauchhöhle gedrungene Flüssigkeit durch eine Röhre aufgesaugt, fein zertheiltes Pariser-Blau auf beide Eierstöcke und Trichter gebracht, und hierauf die Bauchwunde durch Knopfnäthe geschlossen. Wenn es gelingt, dachte ich, die Cilien der Tubenschleimhaut zu zerstören, ohne die Tubencontractionen aufzuheben, und wenn, nachdem letztere allein locomotorisch wirkten, der auf Eierstöcken und Fimbrien aufgetragene Farbstoff sich in dem operirten Uterushorne wiederfindet, so können nur die Tubencontractionen die Pigmentkörner in die Uterushöhle bewegt haben. Und finden wir im operirten Horne das Pigment weniger tief vorgedrungen, als im nicht berührten, so muss dies ein Beweis sein, dass die Cilien die Fortbewegung eines feinkörnigen Tubeninhaltes und vermuthlich auch des Eichens wesentlich unterstützen.

So versprechend diese Idee auf den ersten Blick scheinen konnte, so wenig befriedigte das Ergebniss des Versuches. Denn als das Thier, das sich nach der Operation scheinbar ganz wohl befunden hatte, 18 Stunden später secirt wurde, fanden sich Farbstoff, Tuben, Ovarien und das operirte Horn in ein gallertiges Exudat eingebettet. Die rechte Tube erschien als ein diffus carminroth gefärbter Strang und ihre Höhle wurde durch einen vom Trichter bis zur Hornspitze reichenden Faserstoffcylinder vollkommen ausgefüllt. Das Flimmerepithel war freilich zerstört worden, aber es hatte sich auch eine Salpingitis eingestellt, die den erwarteten Erfolg vollständig vereitelte. Denn weder in den Tuben, noch in der Gebärmutter fand sich auch nur ein Molekel des Farbstoffs vor.

Mögen Andere glücklichere Versuche ersinnen und — ausführen!

3. Die Austreibung des Eies.

a. Die Geburt des Fötus.

Um den Vorgang der Geburt, insbesondere die Genitalcontractionen in ihrer natürlichen Wirksamkeit genau zu beobachten, wurden 5 hochträchtige Kaninchen geopfert. In dem einen Fall, den ich allein vollständig beschreiben will, weil er das meiste Interesse bot, sah man gleich nach dem Hervorziehen der Genitalien aus der Bauchhöhle lebhafte Uterusbewegungen entstehen, während die Scheide noch schlaff und längsgefaltet erschien. Erst nach einigen Minuten fing ohne weitere Berührung auch letztere an sich zusammenzuziehen. Der Uterus enthielt in jedem Horn 3 Früchte von durchschnittlich 25,2 grm. Körpergewicht; ausserdem im rechten Horn noch einen macerirten Foetus, beiläufig aus der 2ten Woche, mit einer zum

Theil verfetteten, aber noch mehrere frische Gefässe führenden Placenta. Die Spitzen der beiden an den Orificien liegenden Eier drängten die *Cervices uteri* kegelförmig in die Scheide, welche wie ein schlaffer Sack darüber ausgebreitet lag. Die rhythmischen Uteruscontractionen, welche sich als austreibende Wehen verhielten, zeigten durchgängig folgende Erscheinungen: Zunächst sah man leichte partielle Bewegungen am Uebergang der Scheide in die Gebärmutter, dann verengte sich der Cervix und die Verengerung verlief über die erste Ampulle in der Richtung vom Muttermund bis zu deren, dem Orificium abgewendeten Ende, oder genauer blos bis zur Placentar-Insertion des ersten Eies, also in antiperistaltischer Richtung. In einem 2ten Wehenstadium, das sich dem vorigen unmittelbar anschloss, näherte sich das vordere Ende der Ampulle dem Muttermund resp. dem Scheidengewölbe, das sich hierbei gleichsam als ein fester Punkt verhielt. Die ganze Ampulle wurde kürzer, umfangreicher, auf dem Querschnitte rund und allseitig stärker gewölbt wie im Ruhezustande und im ersten Wehenstadium. In einem 3ten Stadium sah man eine Verengerung von der eingeschnürten Grenze zwischen dem ersten und zweiten Ei ausgehen und bis zum Muttermund d. h. also peristaltisch fortlaufen. Beim Beginn des ersten Wehenstadiums verschmälerte sich die kegelförmige Vaginalportion, in der folgenden Zeit wurde sie breiter und stärker gewölbt, umschliesslich am Ende der Wehe wieder enger zu werden. An eine jede in dieser Weise auf- und ablaufende Uteruscontraction schloss sich eine peristaltische Zusammenziehung der Scheide. Nachdem etwa 10—12 rhythmische Contractionen gewirkt hatten, war ein Ei aus dem linken Horn unter einer mit jeder Wehe zunehmenden Verkürzung und Verengerung der Ampulle in die Scheide getreten und lag der Foetus so in letzterer, dass sich dessen Rückseite einem horizontalen Schoossbeinaste zuwendete. Während dessen hatte sich das rechte Horn ziemlich ruhig verhalten und dessen erste Ampulle so zu sagen von der Scheide etwas zurückgezogen. Bei den peristaltischen Vaginalcontractionen wurde zunächst das Ei aus dem Scheidengewölbe verdrängt und in dem Scheidenkörper so zusammengedrückt, dass sich derselbe tonnenartig auftrieb. Während aber die Bewegung nach hinten fortschritt, nahm das Gewölbe wieder einen Theil des Eies auf, und man sah ähnliche regurgitirende Bewegungen des Inhaltes, wie wir sie oben bei Wasserinjection kennen gelernt haben. Endlich wurde auch hier constant die Längsachse der Scheide während und am Ende einer jeden Wehe bogenförmig gekrümmt gefunden. Die Concavität des Bogens richtete sich nach unten und hinten gegen die Schoossfuge.

Nachdem eine Reihe von Vaginalcontractionen beobachtet worden, reponirte ich die Genitalien in die Bauchhöhle und liess die Bauchdecken über ihnen zusammenhalten. Die Vulva war vor der Beobachtung noch klein und ihre Schleimhaut zeigte die gewöhnliche Röthe. Jetzt erschien sie in allen Dimensionen vergrössert, ihre Conturen waren mehr gerundet, die Schleimhaut war wulstig und blauroth gefärbt *).

*) Es hatte sich also während der kurzen Zeit von beiläufig 15 Minuten sehr akut eine Hyperämie in den äusseren Genitalien ausgebildet, die sonst am Ende der Gravidität beim Menschen und Säugethieren sich allmählig in Tagen und selbst Wochen entwickelt.

Etwa 5 Minumen nach der Reposition öffnete sich die Schamspalte und es wurde die Schnauze eines Jungen sichtbar, unbedeckt von den Eihäuten, die in der Scheide geborsten waren. Nachdem dieser Theil in der Wehenpause wieder etwas in die Scheide zurückgewichen, trat bei der darauf folgenden Wehe der ganze Kopf bis zum Nacken hervor. Die Stirn war zwischen dem Schwanzbein und rechten Sitzbeinhöcker der Mutter hervorgetreten, der Scheitel und das Hinterhaupt kamen an dem rechten Schoossbogenschenkel heraus, und ebenso verliess der ganze Rumpf den Beckenausgang, d. h. seine Tiefendurchmesser verliefen in der *Transversa exitus.* Während der ausstreibenden Wehen bemerkte man keine Erhärtung der Bauchdecken.

Die Haltung des austretenden Foetus war die, dass die Vorderfüsse, mit den Zehen bis zum Unterkieferwinkel reichend, einander nahezu parallel an der Unterfläche des Halses ausgestreckt lagen, während die Hinterbeine, in allen Gelenken spitzwinkelig gebeugt und unterhalb der Fersen gekreuzt, der unteren Beckenwand sich innig anschmiegten. Die Nabelschnur war beim Austritt der Frucht abgerissen und der Mutterkuchen hing noch fest der Gebärmutter an.

Nachdem der Uterus aus der Bauchhöhle hervorgezogen und durch einen Querschnitt von der Scheide getrennt war, sah man eine Reihe von einfach peristaltischen Zusammenziehungen mit viel tieferen Einschnürungen als bei unverletztem Organ, und beobachtete wiederholt, wie sich bei Bewegungen der Längsfasern der Muttermund rasch erweiterte. Wiederholte Contractionen trieben eine 2te Frucht in Steissfersenlage aus dem linken Horne. Der Kopf blieb aber im Uterus stecken, indem sich der Muttermund eng um den Hals des Foetus zusammenzog. Da hernach keine weiteren Wehen auftraten, so war die Nachgeburt noch nicht gelöst und der Nabelstrang zwischen ihr und dem Fötalnabel straff ausgespannt, als die Beobachtung unterbrochen wurde. Die abgeschnittene leere Scheide, die noch im Becken anhaftete, hatte sich inzwischen sehr lebhaft und häufig zusammengezogen.

Diese Beobachtungen wurden im Einzelnen bei den Vivisectionen von 4 andern hochträchtigen Kaninchen bestätigt.

Die Geburtswehen d. h. die austreibenden Uteruscontractionen fangen hiernach im Muttermunde an, gehen dann auf den Körper und Boden der Gebärmutter über, worauf sich das Organ verkürzt, und schliesslich schreitet eine peristaltische Bewegung gegen den Muttermund.

Diese Beobachtung stimmt im Wesentlichen mit den Angaben von Spiegelberg und Heddäus, welche übrigens (beim Kaninchen) das Zwischenglied der Längscontraction, die sich zwischen die antiperistaltische und peristaltische Bewegung einschiebt, nicht erwähnen. Es geht hieraus hervor, dass der Modus der austreibenden Uteruscontractionen beim Kaninchen derselbe ist, wie, nach Wigand und v. Ritgen, bei dem menschlichen Weibe. Die W.-R.'sche Theorie gründet sich namentlich auf zwei Thatsachen, deren Richtigkeit selbst die Gegner, wie Scanzoni, zugestehen: 1) dass man bei jeder Wehe mit dem explorirenden Finger früher eine Bewegung des Muttermundes fühlt, als die andere, dem Bauche in der Gegend

des Gebärmutterbodens aufliegende Hand eine Erhärtung des letzteren wahrnimmt, und 2) dass gleich am Anfange der Wehe der vorliegende Kindestheil öfters (bei ballotirender Frucht und reichlichem Fruchtwasser) sich vom Muttermunde entfernt und in die Uterushöhle zurückweicht. Muss man auch zugeben, dass erstere Beobachtung nur dann beweiskräftig ist, wenn sie bei Individuen mit sehr dünnen Bauchdecken angestellt wurde, weil die explorirenden Hände dem Untersuchungsobjecte gegenüber nicht gleich günstig gestellt sind und desshalb das unmittelbare Gefühl eher eine Bewegung constatirt als das mittelbare, welches durch die Bauchdecke hindurch die Contractionen verfolgt, so lässt sich doch die zweite Thatsache nicht anders als durch die Annahme einer primär antiperistaltischen Zusammenziehung erklären. Denn wenn die Contraction einen peristaltischen Verlauf nähme oder gleichzeitig in allen Abschnitten der Gebärmutter einträte, müsste der vorliegende Theil gleich beim Eintritte der Wehe dem Muttermunde sich nähern oder tiefer in dessen Lumen eindringen. Da nämlich der Boden und Körper der Gebärmutter eine bedeutend dickere Muskellage besitzt, als der Hals, so muss man folgern, dass jene Abschnitte den Inhalt kräftiger zusammendrücken als diese, somit die Frucht gegen den Muttermund hindrängen, wenn alle Abschnitte gleichzeitig in Contraction gerathen.

Wenn Hohl u. A. die Annahme einfach peristaltisch fortschreitender Contractionen auf die Ergebnisse der Inspection bei *Prolapsus uteri parturientis* stützen, so möchte eine der mitgetheilten Beobachtungen, wobei nach Trennung der Scheide von der Gebärmutter nur peristaltische Bewegungen der letzteren vorkamen, ein Seitenstück bilden. Wenigstens geht daraus hervor, dass bei veränderten Beziehungen zwischen beiden Organen die Uteruscontractionen sich ändern. Ueberdem kann aus pathologischen Fällen füglich kein Rückschluss auf einen physiologischen Vorgang gezogen werden.

Nach alle dem muss man sich vorstellen, dass auch beim Menschen, wie beim Kaninchen, sich die Gebärmutter im ersten Stadium der Geburtswehe antiperistaltisch zusammenzieht. Da sich ferner auf der Höhe der Wehe die Gebärmutter auch beim Menschen nachweislich verkürzt und verdickt, so folgt hieraus die Uebereinstimmung mit dem zweiten Wehenstadium des Kaninchens. Wenn man am Ende der Wehe öfters sehr deutlich eine Zusammenziehung des Muttermundes beim Menschen fühlt, und gleichzeitig eine geringere Härte des Mutterbodens als vorher vorfindet, so ist es wahrscheinlich, dass in einem dritten Wehenstadium auch beim Menschen die Zusammenziehung peristaltisch verläuft.

Die austreibenden Vaginalcontractionen bestehen, nach Obigem, in einfach peristaltischen Bewegungen.

Die früheren Mittheilungen über die Wirkung der Contractionen des trächtigen wie nichtträchtigen Genitalcanals enthalten noch viele für die Physiologie und selbst Pathologie des Gebäractes wichtige Beziehungen, deren genauere Entwickelung hier zu weit führen würde.

Aber auf eine Thatsache kann ich mich nicht enthalten, bei dieser Gelegenheit noch besonders hinzuweisen, da sie ein Verständniss des viel besprochenen, aber man muss sich

gestehen, noch keineswegs wissenschaftlich durchgearbeiteten Geburtsmechanismus zu eröffnen scheint. Da die Scheide sich jedesmal bei ihrer Zusammenziehung bogenförmig krümmt, so lag es nahe zu vermuthen, dass dieser Krümmung entsprechend ihr Inhalt entweder seine Form oder seine Richtung ändern d. h. der Gestalt des zusammengezogenen Canales sich accommodiren werde. Zur Prüfung dieser Vermuthung wurde bei mehreren Kaninchen in die obere Wand des Scheidengewölbes mit Verschonung der grösseren Gefässe eine Oeffnung geschnitten und durch diese ein gewöhnlich 5 Cm. langer Wachscylinder, welcher der Länge nach mit einem Radius von 26—30 Mm. gekrümmt und überall, namentlich an beiden Enden, sorgfältig geglättet war, fast ganz in die Scheide eingeschoben, so zwar, dass die Concavität seiner Krümmung der Wirbelsäule sich zuwendete. Derselbe füllte die erschlaffte Scheide ziemlich aus. Es entstanden nun bei wenig reizbaren Theilen zunächst nur örtliche Contractionen, ein abwechselndes Hin- und Her-, Auf- und Abschieben der Genitalwände. Diese Bewegungen drückten das dem Scheideneingang zunächst liegende Cylinderende, welches die obere Vaginalwand hügelig hervordrängte, nicht blos einfach nieder, sondern verschoben es auch gegen die eine oder andere Seite, woselbst es den Canal weniger stark vorwölbte und offenbar mehr Spielraum hatte. Zu den partiellen Zusammenziehungen gesellten sich früher oder später antiperistaltische Contractionen. Während diese den Cylinder langsam aus der künstlichen Oeffnung gegen die Bauchhöhle hin herausdrängten, drehte sich derselbe der Art um seine Längsachse, dass die Concavität seiner Krümmung sich von der Wirbelsäule ab- und einer Seite oder auch gerade der Schoosfuge zuwendete. Dagegen behielt der Cylinder seine ursprüngliche Stellung bei, wenn gleich anfänglich seine Concavität der Schoosfuge sich zukehrte. War seine Krümmung sehr flach oder ein nur kleines Stück in beliebiger Stellung in die Scheide eingeführt worden, so erfolgte gewöhnlich keine Drehung. Wachscylinder, welche man durch das geöffnete Scheidengewölbe und den Muttermund in ein Uterushorn eingeführt hatte, drehten sich unter übrigens gleichen Bedingungen genau ebenso, wie die in der Scheide.

Da hier das tiefe Hereinragen der Vagina in die Bauchhöhle jeglichen Einfluss des Beckens ausschloss, und da man sich ausserdem durch eine entsprechende Lagerung der Scheide vor der rotirenden Einwirkung der Schwere auf den Cylinder schützte, so kann man aus dieser Beobachtung die sehr wichtige Thatsache folgern:

> *dass der Genitalcanal die Fähigkeit besitzt, durch seine Zusammenziehungen einen festen, der Länge nach gekrümmten Inhalt so um dessen Längsachse zu drehen, dass sich die Krümmung des enthaltenen Körpers der Krümmung des zusammengezogenen Organs nähert oder mit derselben zusammenfällt.*

Indem sich die contractile Wand über das sie verwölbende Ende des eingeschlossenen Körpers *verschiebt*, drängt sie dasselbe in eine geräumigere Gegend der Höhle (hier eine seitliche) und wirkt auf diese Weise bei der Starrheit des Inhaltes rotirend auf dessen ganze Masse.

Was nun für einen künstlich eingeführten Körper gilt, dürfte sich auch auf den Fötus beziehen, dessen einzelne Körpertheile nur innerhalb enger Grenzen und um so weniger ver-

schieblich sind, als die lebende Frucht durch Reflexbewegungen immer wieder die normale Haltung herstellt. Man könnte hiernach erwarten, dass ein Fötus. der, mit seiner convexen Rückseite der Schoossfuge zugewendet, den Muttermund verlassen hat, während seines Durchganges durch die Scheide von deren Zusammenziehungen so gedreht werde, dass schliesslich die Krümmung seiner Längsachse der Krümmung der contrahirten Vagina sich annähert oder damit zusammenfällt.

Diese Schlussfolgerung aus dem Versuche stimmt auf eine überraschende Weise mit dem Geburtsmechanismus. Beim Kaninchen und Hunde, bei der Katze u. A. gehen nämlich die Früchte, welche in allen nur möglichen Stellungen aus dem Muttermund in die Scheide eintreten, so aus dem mütterlichen Becken hervor, dass deren Rückseiten entweder nach einer Seite oder nach einer Seite und oben, oder grade gegen das Steissbein gerichtet sind. Die Krümmung des Fötalkörpers (die Bauchfläche entspricht bekanntlich deren Concavität) fällt sonach entweder ganz oder doch nahezu mit der Krümmung der contrahirten Scheide zusammen. Dagegen beobachtet man nicht, dass der ganze Fötus, mit seiner concaven Bauchfläche gegen das Kreuz- und Steissbein gewendet, den Beckencanal durchdringt. Es kommt zwar, nach meinen Beobachtungen, bei diesen Thieren nicht selten der eigenthümliche Mechanismus vor, dass, bei Gesichtslagen z. B., die Stirn der Frucht an dem einen Sitzbeinknorren. der Scheitel an der Schoossfuge, die Rückseite des Thorax an dem andern *Tuber ischii,* der übrige Rumpf mit nach oben und einer Seite oder grade nach oben gerichtetem Dorsum aus dem Becken hervorgeht, dass also der durchtretende Fötalkörper sich um 5 selbst 6 Octanten spiralig dreht. Allein auch diese Fälle zeigen nur die grosse Gesetzmässigkeit, mit der sich die Krümmung der Frucht und die Krümmung des Genitalcanals einander schliesslich accommodiren.

Unsere grösseren Haussäugethiere: Pferd, Kuh, Ziege, Schaf, Schwein zeigen diese Erscheinungen bei der Geburt noch viel auffälliger. Die Rückseite des vorliegenden Fötaltheiles (des Kopfes z. B.) tritt nämlich zwischen Steissbein und einem Sitzbeinhöcker, also an dem oberen Endpunkte eines schrägen Beckendurchmessers und der übrige Fötalkörper mit seiner Rückseite grade nach oben, gegen das Steissbein, gerichtet aus dem Becken hervor. Manchmal kommt es vor (bei Kühen etwa in 5 % der Geburten), dass die Bauchfläche der Frucht im Uterus ursprünglich nach oben und einer Seite oder gerade nach oben gewendet ist. Während meist nur eine Spiraldrehung um 1 Octanten geschieht, dreht sich hier der Fötalkörper um 3—5 Octanten. Bei diesen Thieren ist nun nicht blos die Concavität der contrahirten Scheide der Schoossfuge zugewendet, was schon aus der anatomischen Thatsache, dass sich sehr mächtige Muskelbündel der Mesometrien an der Unterfläche der Scheide und der Gebärmutter ausspannen, begreiflich und überdem durch directe Beobachtungen erwiesen wird, sondern der Uterus ist schon im nicht contrahirten Zustande bei diesen Thieren mit seinem vorderen Ende abwärts gekrümmt. Also auch hier entspricht die Krümmung des contrahirten Geburtscanales der Krümmung der Längenachse der austretenden Frucht, und man hat nach Obigem ein gewisses Recht, diese beiden Factoren als einen den anderen bedingend zu betrachten. Man kann hier nicht den Beckencanal, wie es gewöhnlich geschieht, als Ursache

der Rotationen des Fötus auffassen, von andern Gründen abgesehen schon desshalb nicht, weil sich nachweisbar schon viele Umdrehungen der Früchte um deren Längsachsen vor dem Eintritte eines grösseren Fötaltheiles in den Beckencanal vollziehen. Während also die Erscheinungen des Geburtsmechanismus bei den Säugethieren mit der Anschauung stimmen, dass Genitalcontractionen die Frucht so lange um deren Längenachse drehen, bis sich die Krümmungen vom Canal und Inhalt vollständig oder nahezu accommodirt haben, könnte man geneigt sein, sich nicht einer gleichen Vorstellung bezüglich der Geburt des Menschen hinzugeben.

Beim Menschen tritt bekanntlich, nachdem die Frucht Anfangs der Geburt ihre Rückseite nach rechts oder links, öfters auch nach hinten und einer Seite (namentlich bei Rechtsstellungen) gewendet hatte, bei Schädellagen das Hinterhaupt an einem Pfannenboden her bis unter den Schoossbogen, es geht also beim Austritte des Kopfes dessen Tiefendurchmesser durch den geraden Durchmesser des Beckenausgangs. Die Querdurchmesser des Rumpfes stehen bei dessen Austritt in einem schrägen oder geraden Beckendurchmesser. Der vorliegende Kopf vollendet während seines Durchgangs durch das Becken eine Spiraldrehung von 2—3, der Thorax von 3—4 Octanten. Die Rückseite der menschlichen Frucht wendet sich also beim Durchgange durch das Becken nicht, wie bei den Thieren, dem Kreuz- und Steissbeine zu.

Betrachtet man einen Menschen- und Thier-Fötus im Profil, so erkennt man einen sehr wesentlichen Unterschied zwischen beiden, der vielleicht erklärt, von welchen Umständen die Verschiedenheiten in den Drehungen abhängen. Beim menschlichen Fötus, in seiner gewöhnlichen Haltung in der Gebärmutter bei einer Scheitellage, springt das Hinterhaupt stark über den Nacken vor, der längste oder Occipito-Mental-Durchmesser des Kopfs trifft mit der Wirbelsäule relativ weit nach vorn und zwar unter einem stumpfen Winkel zusammen. Der Vereinigungspunkt der vorderen, hinteren und seitlichen schiefen Ebenen des Kopfes ist die Gegend der kleinen Fontanelle, die das oberste Ende des Körpers darstellt. Da liegt der Anfangspunkt der Längsachse des Körpers, die von hier aus zunächst nach unten und etwas nach vorn zieht, und dann unter einem stumpfen, nach hinten zu offenen Winkel sich in die Längenachse der Wirbelsäule fortsetzt. Anders ist diess bei den Säugethieren, deren Hinterhaupt weniger über den Nacken vorspringt, deren Hinterhauptsgelenk weiter rückwärts am Kopfe liegt (was mit der starken Entwickelung des Gesichtstheiles des Schädels zusammenhängt). Hier treffen die schiefen Ebenen des Kopfes in der Gegend der Schnauze, als der Spitze des Kopfkegels zusammen, so dass eine von hier aus zum Hinterhauptsgelenke gezogene Linie mit der Längsachse der Wirbelsäule unter einem nach vorn (der besseren Vergleichung wegen das Thier auf den Hinterbeinen stehend gedacht) offenen stumpfen Winkel zusammentrifft. Mit andern Worten: die Längsachse des Kopfs geht beim Menschen-Fötus nach oben hinten, beim Säugethier nach oben vorn aus der Längsachse des Rumpfes hervor.

Beim menschlichen Weibe ist der Genitalcanal ebenfalls gekrümmt und die Concavität seiner Längsachse nicht blos im Ruhezustande, sondern auch bei den Contractionen (wie diess schon längst bekannt und als „Aufrichten“ des Uterus beschrieben worden) der vorderen

Becken- und Bauchwand zugewendet. Wenn nun die Krümmung des Geburtscanals und Fötalkörpers einander entsprechen sollen, so muss nach diesen Prämissen das Hinterhaupt beim Menschen der vorderen Beckenwand, und bei den Säugethieren dem Kreuzbein zugewendet aus dem Beckencanal hervorgehen. Da dies, wie wir sahen, wirklich der Fall ist, so kann man es für wahrscheinlich halten, dass auch beim Menschen die Genitalcontractionen an den Stellen, wo ein vorragender Fötaltheil (z. B. das Hinterhaupt) gegen die Wand des Uterus oder der Scheide besonders stark andrängt, so lange die Frucht drehen, bis deren Prominenzen in eine geräumigere Gegend des Canals eingedrängt sind und die Längsachse des Fötus derjenigen des Geburtscanals sich ganz oder doch nahezu accommodirt hat.

Ist letztere Ansicht vorerst auch nur durch eine Combination verschiedener Thatsachen gewonnen und aus der Analogie abgeleitet, so möge man bedenken, dass sie durch die Ergebnisse des Versuchs, wie durch die vergleichende tocologische Untersuchung gestützt wird, und eine Erscheinung unter einem gleichen Gesichtspunkte betrachtet und ungezwungen erklärt, die durch die gangbaren Theorien kaum verständlich gemacht wird.

Gewöhnlich behauptet man, der Damm oder die schiefen Ebenen des Beckencanals bewirkten durch den an einer Stelle stärkeren, an einer andern schwächern Widerstand, den sie der Fortbewegung der Frucht entgegensetzen, Rotationen der letzteren bei der Geburt. Man stützt sich, um diesen Einfluss des Beckens zu zeigen, namentlich auf die Fälle von Beckenenge und anderweitigem mechanischen Missverhältnisse. Allein einmal kann man auf Fälle hinweisen, in denen z. B. der ursprünglich quer stehende Kopf schon oberhalb des Beckeneingangs sich in einen schrägen Beckendurchmesser rotirt. Sodann kann man sich auf die Beobachtung beziehen, dass selbst dann die gewöhnlichen Rotationen erfolgen, wenn von einem festen Andrängen des Kopfs gegen die Beckenwand kaum die Rede ist. Ausserdem muss man sich erinnern, dass selbst die zum Beweise für den direct rotirenden Einfluss des Beckens angeführten Fälle sich leicht und ungezwungen durch die Vorstellung erklären lassen, die Contractionen haben die Drehung ausgeführt. Warum sollte nicht eine Gegend der Genitalwand, die gleichzeitig von der Frucht und einem Punkte des Beckens gedrückt wird, eben so gut wie bei obigem Versuche in partielle Zusammenziehungen verfallen, die den darunter liegenden Fötaltheil so lange schieben und drehen, bis derselbe in eine geräumigere Beckenregion eingestellt ist? Demgemäss würde das Becken nur mittelbar, durch Anregung von Contractionen, welche die Frucht in einem gewissen Sinne rotiren, auf die Durchgangsweise des Fötus einwirken, d. h. nur als entfernte Ursache der Drehungen zu betrachten sein.

Bei dieser Gelegenheit sei noch der sog. Selbstwendung, d. h. der durch Genitalcontractionen ausgeführten Drehung der Frucht um die Quer- oder Tiefendurchmesser gedacht. Man kann auf eine höchst einfache Weise den Vorgang der Umwandlung einer Quer- in eine Schief- und Längenlage durch den Versuch zur deutlichen Anschauung bringen. Oeffnet man nämlich bei einem Kaninchen das Scheidengewölbe und führt in dessen Höhle einen

cylindrischen Körper mit abgerundeten Enden so ein, dass dessen Längsachse in einem queren Durchmesser der Scheide einsteht, so erfolgt nun eine Contraction, die peristaltisch über die Vagina hinläuft. Die Scheidenwände verschieben sich der Länge und auch Quere nach über die beiden vorragenden Enden des Cylinders, und das ganze Organ richtet sich öfters schief. Diese Bewegungen drängen das eine dieser Enden nach hinten und einwärts gegen die Führungslinie des Scheidencanals, während das entgegengesetzte Ende nach vornen und einer Seite ausweicht und hier die Genitalwand noch stärker vortreibt als früher. Gewöhnlich stellt eine einzige peristaltische Contraction, nachdem sie einmal dem Cylinder eine schiefe Lage gegeben, eine vollkommene Geradlage her. Welches Ende nach hinten gedrängt wird, lässt sich nicht voraus bestimmen, und scheint diess von mancherlei Zufälligkeiten, von stärkeren Contractionen an einer Seite u. dgl. abzuhangen. Nur soviel kann man behaupten, dass, wenn ursprünglich das eine Ende nur etwas weiter rückwärts stand als das andere, jenes gewöhnlich zuerst in den Vorhof eintritt. In der Meinung, dass vielleicht die Breite der Cylinderenden auf die Richtung der Drehung einen Einfluss übe, schob ich öfters Wachsstöcke ein mit einer breiten Basis und leicht abgerundeter Spitze. Obwohl nun das stumpfe Ende bei vollkommner Querlage nachträglich etwas öfters zum hinteren wurde, so beobachtete man doch auch das Gegentheil.

Ein Gleiches gilt für die Drehungen cylindrischer Körper, die man quer in die Uterushörner von Kaninchen, am bessten bald nach einer vorausgegangenen Geburt, eingeschoben hat.

Der Utero-Vaginal-Canal vermag also, indem er sich contrahirt und namentlich über die Enden eines quer in seiner Höhle liegenden Körpers im Sinne seiner Längenachse verschiebt, die Querlage des letzteren in eine Schief- und schliesslich in eine Geradlage zu verwandeln.

Diese Versuche sind für die Geburtskunde nicht unwichtig, denn auf den beschriebenen rectificirenden Contractionen beruht es, wenn eine Quer- oder Schieflage der Frucht beim Gebäracte in eine Längenlage übergeht. Wenn wir beim Menschen bald Schädel- bald Becken-Endlagen aus primären Querlagen sich entwickeln sehen, so stimmt diess mit obiger Beobachtung, in der bald das spitzere, bald das stumpfere Cylinderende zum vorliegenden wurde.

b. Die Lösung der Placenta.

Man pflegt zu sagen, die Innenfläche des Uterus werde durch die Contractionen verkleinert und dabei zerreisse, durch Druck oder Zug, die *Placenta materna,* d. h. der Kuchen werde von der ihn tragenden Uteruswand gelöst.

Zur Prüfung dieser Ansicht wurde ein Kaninchen verwendet, das sich bereits die Bauchhaare zum Nestbaue reichlich ausgerauft und das in jedem Uterushorn 3 durchschnittlich 41 Gramm schwere Früchte trug, das also der Geburt sehr nahe stand. Nach Eröffnung der Bauchhöhle trieben die bald erwachenden Uteruscontractionen einen Fötus in unverletzten

Eihäuten aus einem Horn. Die Placenta trat zuletzt aus und war erst am Ende der Geburt dieses Eies vollständig gelöst. An der Convexseite dieses Hornes wurde über einem 2ten Ei die Uteruswand nebst den Eihäuten gespalten, der Nabelstrang getrennt und der Fötus durch die Wunde ausgezogen. Die Ränder der weit klaffenden Wunde wurden nach aussen umgeschlagen, damit sie nicht die Placenta zusammenschnürten, die dem Boden noch fest anhaftete. Trotz mehrfach und in Pausen wiederholter electrischer Reizung, welche lebhafte tetanische Zusammenziehungen dieses Abschnittes der Gebärmutter anregte, blieb der Kuchen fest auf seinem Boden sitzen. An einer 3ten Ampulle wurde eine Scheere nahe dem äusserlich sichtbaren Seitenrand der Placenta in die Eihöhle eingestossen und damit der Nabelstrang zerschnitten. Nach querer Durchschneidung des Uterus an dem vom Muttermunde abgewendeten Ende dieses Eies und Eröffnung der Eihäute extrahirte man die Frucht. Der Kuchen, welcher dem Uterus noch fest ansass, wurde aus der Stichwunde, durch welche er hervorzuquellen begann, zurückgedrängt und hierauf letztere durch eine Kopfnaht geschlossen. Dann reizte ich mittelst des galvanischen Stromes wiederholt in Pausen, die den vorher beobachteten Wehenpausen entsprachen, das betreffende Uterusstück, worauf sich dasselbe energisch um seinen Inhalt zusammenschnürte. Nachher wirkten noch einige schwache Contractionen, aber trotzdem fand sich — das Thier war kurz nachher getödtet worden — 2 Stunden später die Placenta noch nicht gelöst. Vor dem Ende eines 4ten Eies wurde kurz vor dem Tode das Horn quer durchschnitten. Nach 2 Stunden war die eine Hälfte des Eies aus dieser Oeffnung ausgetreten, der Kuchen an einer Seitenhälfte gelöst, an der andern noch innig mit dem Uterus verbunden; die Eihäute waren unverletzt.

Aus diesen Versuchen würde, wenn eine Wiederholung an hochträchtigen Thieren sie bestätigte, der negative Schluss zu ziehen sein: dass stationäre Uteruscontractionen die reife und noch frische *) Placenta (des Kaninchens) nicht zu lösen vermögen **).

Ueber die Mittel, welche den Kuchen bei der Geburt lösen, lässt uns aber der Versuch noch im Unklaren. Denn es bleibt nicht blos die Möglichkeit, sondern es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass fortschreitende Zusammenziehungen die Placenta von dem Uterus abzulösen im Stande sind. Und zwar könnten Uteruscontractionen den Kuchen,

---

*) Ich lege einen gewissen Werth auf das Wort „frisch“, denn es ist klar, dass die Placenta, welche nach der Geburt des Fötus noch ungelöst in der Gebärmutter zurückbleibt, durch die bald eintretenden chemischen und physikalischen Veränderungen der Art erweicht und namentlich in ihrem mütterlichen Theile gelockert werden kann, dass nachträglich noch den Uteruscontractionen eine Aufgabe gelingt, die sie an dem unveränderten Kuchen vielleicht nicht bewältigen konnten.

**) Dieser Satz stimmt mit einer vielfach von den Geburtshelfern gemachten Erfahrung, dass bei der sanduhrförmigen Strictur des Uterus sich die Placenta nur unvollständig von der Gebärmutter löst, welchen Fall man vielfach mit dem Namen der „Verwachsung des Mutterkuchens“ belegt hat, obwohl nur relativ selten eine anomale Verbindung durch die Producte einer Placentitis besteht.

welcher den alleinigen Inhalt der Gebärmutter ausmacht, indem sie ihn gegen den Muttermund verschieben, von seinem Boden unmittelbar ablösen. Sie könnten ferner, indem sie das Ei gegen den Muttermund verschieben, entweder die sackartigen Eihäute oder den Nabelstrang anspannen, oder den Fötalkörper innig an den Kuchen andrängen und denselben mittelbar durch den Zug oder Druck anderer Eitheile von der Wand der Gebärmutter loslösen. Welches dieser Mittel, oder ob sie gemeinschaftlich bei der Austreibung der Placenta verwendet werden, bleibt weiteren Versuchen überlassen.

Endlich sei noch bemerkt, dass ich bei Kaninchen in früheren Abschnitten der Gestation den Fötus mit den Eihäuten vollständig aus dem Muttermunde treten sah, während der Kuchen in der Gebärmutter noch fest sass, — eine Erscheinung, die darauf hinweis't, dass entweder in früheren Stadien der Trächtigkeit die *Placenta materna* weniger zerreisslich ist, oder dass die Bewegungskraft der Gebärmutter eine relatio geringere ist, und die in den Vorkommnissen bei Aborten und Frühgeburten des Menschen ihre Analoga findet.

Erklärung der Abbildungen.

Tabula I.

Fig. 1. Rechte Hälfte eines Kaninchen-Beckens mit den Weichtheilen und den 4 letzten Lendenwirbeln nach Resection der linken Beckenwand. Die Scheide *a*, Gebärmutter *b* und Harnblase *c* über die Schoosfuge nach unten und hinten geschlagen, das *Mesocolon d* ausgebreitet und das *Colon e* abwärts grzogen. Das linke *Mesometrium f*, die *Vasa spermatica int. g*, nebst den *Nn. sperm. int. h*, die *Nn. uterini anteriores i*, die *Vasa lumbalia k* und *hypogastrica l* sind linkerseits nahe ihren Ursprüngen durchschnitten. Der Lumbartheil des linken Grenzstranges ist als *m*, der *Plexus mesentericus post. n* und *hopogastricus magnus o*, dessen Verbindungsast *p* zum *Pl. hypog. post. q* und die *Rr. sacrales r* des letzteren, die *Nn. vaginales*, *vesicales* und *uterini post. s* bezeichnet.

Fig. 2. Isolirte contractile Faserzellen aus der *Muscularis uteri* eines Kaninchens kurz vor dem Eintritt der Sexualreife. Essigsäure-Zusatz. × 400.

Fig. 3. Gruppe von Ganglienzellen aus dem *Pl. hypogastricus post.* eines Kanincheas mit ein- und austretenden und vorbeiziehenden Nervenfasern. Essigsäure-Zusatz und 400malige Vergrösserung.

Tabula II.

Fig. 1. *Uterus* und *Vagina* eines älteren nicht trächtigen Kaninchens von oben gesehen. Die Scheide an den *Ligg. recto-vaginalia* geknickt, das rechte Horn *a* im Ruhezustande, das linke *b* im *Tetanus*.

Fig. 2. *Vagina* mit den Cervicalstücken der Uterushörner am Ende einer peristaltischen Contraction, *a* von oben und vorn, *b* von der Seite betrachtet.

Fig. 3—11 zeigt die Spitze des Horns in den einzelnen Momenten einer peristaltischen, an der Tubeninsertion beginnenden Zusammenziehung.

Fig. 12. Die hintersten Ampullen der beiden Uterushörner mit einem Stücke der Scheide von einem trächtigen Kaninchen, von oben und vorn.

Fig. 13. Rechte Ampulle, von oben betrachtet, beim Anfang der antiperistaltischen Contraction des ersten.

Fig. 14. bei der Längscontraction des 2ten und

Fig. 15. bei der peristaltischen Contraction des 3ten Wehenstadiums aufgenommen.

Fig. 1.

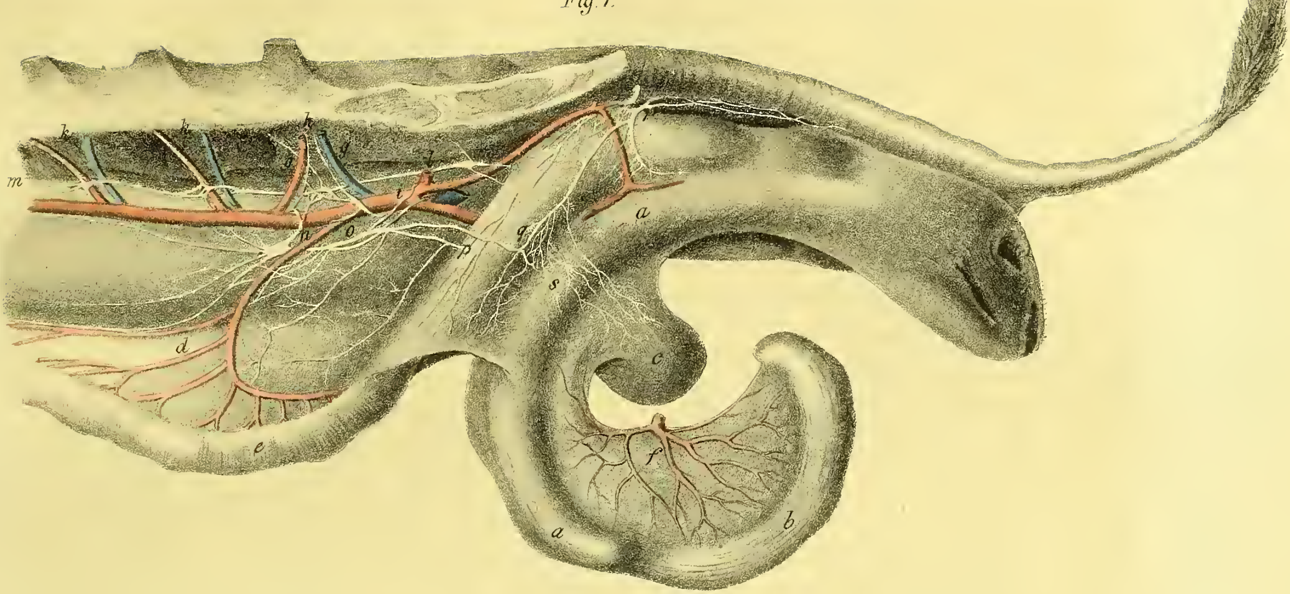


Fig. 3.

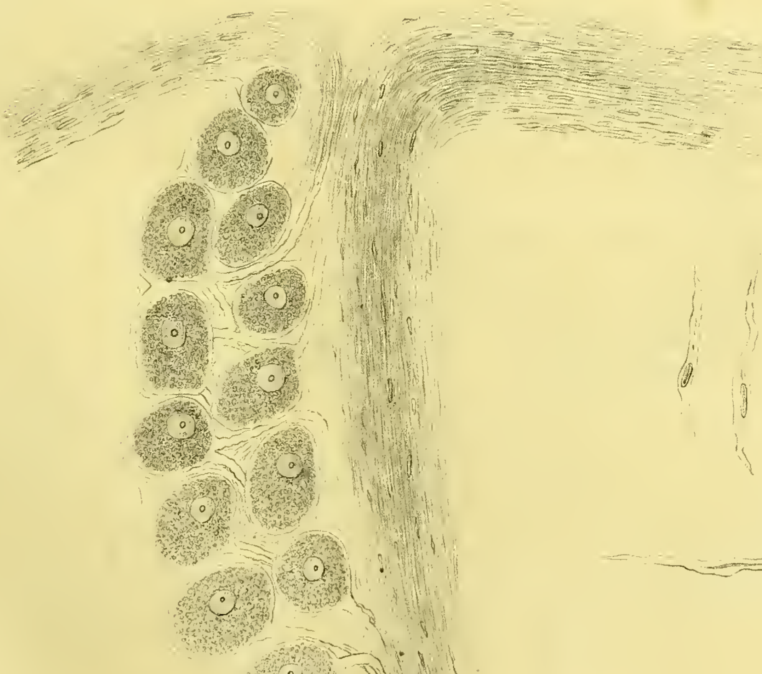


Fig. 2.



Fig. 1.

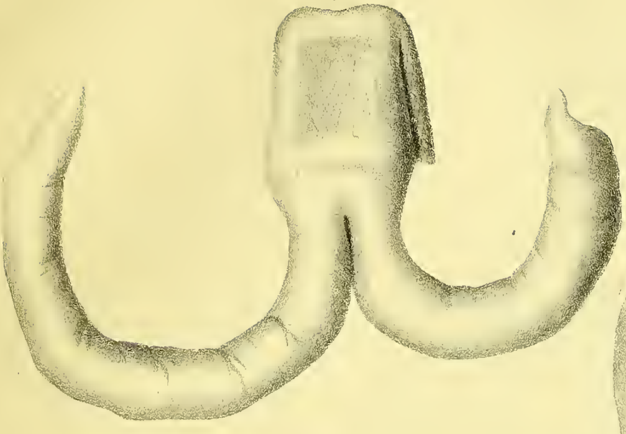


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 2.

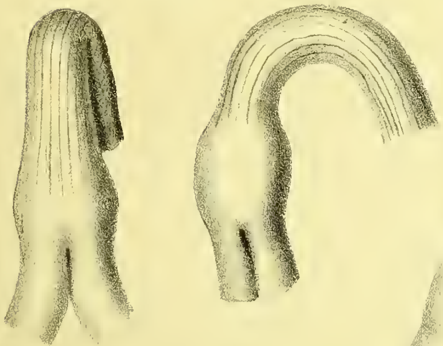


Fig. 12.

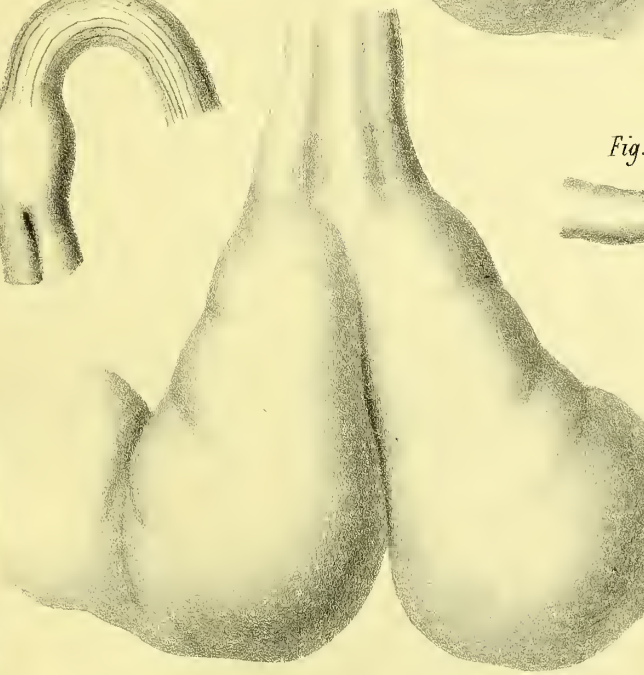


Fig. 15.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 7.

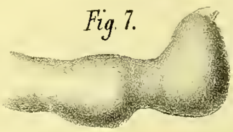


Fig. 9.

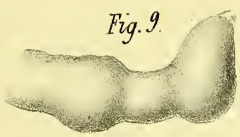


Fig. 10.

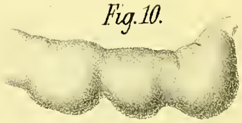


Fig. 6.

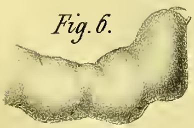


Fig. 8.

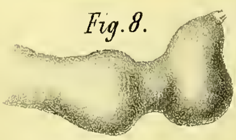
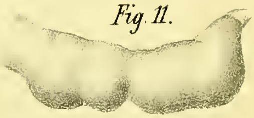


Fig. 11.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Beiträge

zur

vergleichenden und experimentellen Geburtskunde

von

Dr. **Ferd. Ad. Kehrer,**
Privatdocent, Assistent am physiologischen Institute und Prosector in Giessen.

Zweites Heft.

Vergleichende Physiologie der Geburt des Menschen
und
der Säugethiere.

Giessen 1867.
Verlag von Emil Roth.

Herrn

Professor Dr. C. Eckhard

widmet diese Blätter

als Zeichen

der Dankbarkeit und Hochachtung

der Verfasser.

Vorwort.

Die folgenden Blätter haben die Aufgabe, die physiologischen Hergänge zu schildern aus denen sich der Geburtsact zusammensetzt. Wenn auch hier wieder, wie in dem ersten Hefte dieser Beiträge, die Säugethiere in den Kreis der Betrachtung hereingezogen wurden, so leitete mich dabei die Absicht, einmal die Normen zu erforschen, nach denen sich die einzelnen Processe unter verschiedenen inneren und äusseren Bedingungen der Organisation vollziehen, und ferner durch Einführung neuer Gesichtspuncte erweiternd oder modificirend auf einzelne Lehren der menschlichen Geburtskunde zu wirken. Hat ja doch stets die Ausdehnung unseres geistigen Horizontes eine veränderte Anschauung und Auffassung des uns Bekannten, Geläufigen und in enger Sphäre Liegenden zur Folge. Leider war es mir nicht vergönnt über unsere einheimischen Haussäugethiere hinauszugehen, und fühle ich selber nur zu lebhaft die dadurch veranlassten Lücken und namentlich auch die Schwierigkeiten, welche sich aus diesem Umstande für allgemeinere Betrachtungen ergeben. Aber es würde die volle Thätigkeit eines Manneslebens nicht hinreichen, es würde der Mitwirkung Vieler bedürfen, um auch nur bei den characteristischen Formen der einzelnen Familien und Gattungen das Fortpflanzungsgeschäft zu studiren. Darüber vergingen viele Jahre, selbst Jahrzehnte — und welcher Sterbliche bestimmt die schliesslichen Erfolge einer verlängerten Unternehmung? So galt es denn, vorerst nur die Embryonalanlage einer vergleichenden Geburtskunde zu schaffen. Mögen auch von dieser Anlage einzelne Zellen und Zellengruppen in der Folge atrophiren und durch höher organisirte Elemente substituirt werden, der Verf. schmeichelt sich, zuerst Untersuchungen in grösserer Ausdehnung aufgenommen zu haben, deren Werth für die theoretische Geburtskunde des Menschen nach seiner festen Ueberzeugung nicht unterschätzt werden darf. —

Das Horaz'sche: „Nil sine magno vita labore dedit mortalibus" hat sich auch hier im vollen Umfange bewährt. Zwar bietet die menschliche Geburtskunde in den meisten Beziehungen ein reiches, ja theilweise ein überreiches positives und

theoretisehes Material, aueh hat die Embryologie vieles sehr Brauehbare zu Tage gefördert; aber die Veterinär-Geburtskunde befindet sieh leider noch in einem wenig befriedigenden Zustande. Da galt es denn nieht bloss träehtige Thiere zu seciren, sondern auch die Natur in ihrem sieheren und gemessenen Gange beim Geburtsgeschäft dieser Gesehöpfe genau zu beobaehten. Nur der, welcher sich hier auf Erfahrung bezieht, vermag in ihrem ganzen Umfange die vielerlei Sehwierigkeiten und Widerwärtigkeiten zu würdigen, welche sich diesem Beginnen entgegensetzen und nur durch beharrliches, unverrüekt dem wissensehaftlichen Ziele zugewendetes Wollen überwunden werden können. Da meldet sich keine Kreissende „mit Schmerzen;" — objeetive Zeiehen allein, die erst naeh vielen Fehlversuchen aufgefasst und richtig gedeutet werden, verrathen das Nahen des bedeutungsvollen Actes, und leider flieht das Thier zu dieser Epoche die Gegenwart des Menschen und wendet alle List und Versehlagenheit an, um in stiller Zurüekgezogenheit ohne Zeugen zu gebären. Jeder physisehe Zwang, den man zu dieser Zeit anwendete, würde nur den Erfolg haben, durch die nervöse Erregung störend auf den natürliehen Geburtsverlauf zurüekzuwirken. Wie bei jeder Cultur von Thieren, führt auch hier nichts zu dem gewünsehten Ziele als Ruhe, Geduld und Milde. Man muss die Thiere an seine Gegenwart zu gewöhnen und an sich zu fesseln suehen, ehe man sich erlauben darf mit Erfolg Zuschauer und Explorant bei dem Gebäraete zu sein. Oftmals habe ieh mieh dazu bequemen müssen, unsere kleineren Hausthiere 8 Tage und länger auf einem Separat-Zimmer in strenger Clausur zu halten und ihre Gunst durch das magnetische Mittel der Fütterung zu ambiren. Und überdem ist es mir mehrfach begegnet, durch eine kurze Abwesenheit in den entscheidenden Stunden das mühsam vorbereitete „Beobaehtungsmaterial" einzubüssen und, statt einige interessante Geburtsmechanismen zu sehen, bei der Rückkehr eine Brut fröhlicher Kleinen wiederzufinden.

Mögen die angedeuteten Schwierigkeiten im Erlangen und Herbeischaffen des Materiales die Lücken der folgenden Darstellung entsehuldigen. Aeussere Umstände bestimmen mich sehon jetzt zur Herausgabe dieses Heftes, ehe noch ein jedes Kapitel diejenige Abrundung gewonnen, welche ieh gewünscht hätte. Aber gerade desshalb fühle ieh mieh verpfliehtet, in der Folge in weiteren Heften viele Puncte die hier nur seizzirt oder angedeutet sind eingehender zu behandeln, untergelaufene Irrthümer zu beriehtigen, neue Beobachtungen zu sammeln, um so mit sehwaehen Kräften dahin wirken zu helfen, dass aueh die Geburtskunde recht bald reif werde, unter die exaeten Naturwissensehaften zu zählen.

Giessen, im Mai 1867.

Der Verfasser.

Inhalt.

I. Die Geburt im Allgemeinen.

II. Die Geburtsvorgänge im Besonderen.

1) Die Geburtspresse im Ruhezustande und in Function

a) Der ruhende Geburtscanal am normalen Ende der Gestation.

b) Die Geburtspresse in Function.

2) Anderweitige Geburtsvorgänge.

3) Die mechanischen Wirkungen der Geburtspresse.

Die Geburt im Allgemeinen.

Bedeutung des Gebäractes.

Physiologisch betrachtet ist die Geburt ein Excretionsprocess, durch welchen der weibliche Genitalcanal mittelst seiner Zusammenziehungen der in ihm entwickelten Eier sich nach aussen entledigt. Wenn es sich bei anderen Ausscheiduugen um leblose, bald dem Zerfall, bald der Wiederaufsaugung anheimfallende Stoffe handelt; wenn beim Eierlegen, der Geburt der Oviparen, gewöhnlich ein nur mit weiterer Entwicklungsfähigkeit begabtes, eigenthümlich organisirtes Secret den mütterlichen Leib verlässt: so ist bei den Säugern, den Lebendiggebärenden überhaupt das auszuscheidende Geburtsobject ein lebendes Individuum, welches aus einem gestalteten Secrete der Eierstöcke durch Aneignung und Umwandlung mütterlicher Säfte im Verlaufe einer längeren Entwicklung zu der Grösse und Selbständigkeit herangediehen ist, welche es bei seiner Geburt auszeichnet.

Fasst man die Dignität des Geburtsactes bei den Angehörigen der verschiedenen Thierklassen in's Auge, so verläuft derselbe bei den meisten Wirbellosen und kaltblütigen Wirbelthieren kaum schwieriger und langsamer als irgend eine andere Ausscheidung fester oder halbweicher Massen, z. B. der Excremente. Aber es steigert sich die Schwierigkeit und Dauer der Geburt, es werden um so mehr Organe und Systeme in Mitleidenschaft gezogen, je höher die Organisationsstufe, welche das betreffende Geschöpf einnimmt: denn jene richten sich wesentlich nach dem Verhältniss zwischen dem Umfang des auszutreibenden Eies und den zu bewältigenden Widerständen im Verlaufe des Geburtscanales. Und wenn bei den kaltblütigen Wirbelthieren zahlreiche kleine Eier einen relativ weiten, häutigen Ausführungsgang zu passiren haben, so muss bei den höheren Wirbelthieren ein verhältnissmässig grosses Ei durch einen engen und von den knöchernen Beckenwänden fest umschlossenen Canal mühsam hindurchgepresst werden.

Die Geburt ist für die Genitalsphäre wie für den Gesammtorganismus, physiologisch genommen, die rasche Krise einer chronischen Affection. Für den Foetus bildet sie bei den

viviparen Geschöpfen die Grenze zwischen dem abhängigen Intrauterinleben und dem freien selbständigen Aussenleben. Bei ihnen übernimmt dasselbe Organ, worin das Ei herangereift ist, neben der Function der Austreibung auch die der Zerreissung der Eihüllen, der vollständigen Befreiung der Frucht, und nur ausnahmsweise bedarf es noch anderweitiger Thätigkeiten der Mutter oder gar der Spontanbewegungen des Neugebornen, die Membranen zu zerstören.

Bei den meisten Eierlegenden dagegen enthält das Ei nur das Bildungsmaterial für die Frucht und letztere reift ausserhalb des mütterlichen Körpers und innerhalb der Eihüllen zur Selbständigkeit heran: der Austritt des Eies und das Ausschlüpfen des Embryonen sind zeitlich von einander getrennte Acte. Da sich hier die Mutter gewöhnlich damit begnügt, ihre Eier an passende Orte abzulegen, so ist der verwaiste Foetus genöthigt, durch eine Summe von Muskelbewegungen sich selber aus seinen Membranen zu befreien. Je nach der Beschaffenheit des Chorion und dem Bau der Fresswerkzeuge sehen wir denn hier die zur Nothwendigkeit gewordene Selbstentwicklung der Embryonen oder die Eruption nach einem doppelten Principe geschehen. Entweder der Embryo bahnt sich durch seine Kiefer einen Weg, indem er die Eihäute einschneidet oder durchnagt, oder er eröffnet sie durch blosen Druck. Im letzteren Falle schwellt er das vordere Körperende durch wiederholte antiperistaltische Bewegungen seiner willkührlichen Muskulatur, verstärkt deren Wirkung durch locale Contractionen und sprengt schliesslich die Schale, meist in der Nähe des Kopfes. Aus der entstandenen Lücke steigt er nunmehr ziemlich leicht hervor, nach verschiedenen Mechanismen, über welche ich mich ausführlicher in einem Aufsatze: „Das Ausschlüpfen der Thierembryonen aus ihren Eihüllen" (im 12. Jahresberichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen 1867), verbreitet habe.

Die Productivität der Gebärenden

kann man beurtheilen:

1) nach der Zahl der auf eine Geburt fallenden Früchte.

Das menschliche Weib, gewöhnlich unipar, gebiert in 60—90 Fällen [1]) einmal Zwillinge, in 3—10,000 Fällen [2]) einmal Drillinge, in 300,000 Fällen einmal Vierlinge, in 12 Millionen einmal Fünflinge.

[1]) Nach Veit's statistischen Untersuchungen (Monatsschr. f. Geb. VI. 129) kommen Zwillinge in Preussen unter 89 Geburten einmal vor, in Bayern trifft auf 69,4, in Mecklenburg auf 68,9, in Sachsen auf 78,2, in Würtemberg auf 85 Geburten ein Fall.

[2]) Nach Churchill wurden in Deutschland unter 251,386 Geburten 25mal (1 : 10055 $^{11}/_{25}$), in Frankreich unter 36570 Geburten 6mal (1 : 6095), in England unter 167676 Geburten 36mal (1 : 5841), also unter 455632 Geburtsfällen 78mal, oder in 5841 Fällen 1mal Drillinge geboren. Nach Veit (l. c.) fällt in Preussen auf 7911 Geburten, in Bayern aber, nach Hermann (Beitr. zur Statistik des Königreiches Bayern), schon auf 3252 Geburten eine Drillingsgeburt.

In welcher Frequenz bei der für gewöhnlich uniparen Stute mehrfache Früchte vorkommen, vermag ich leider nicht anzugeben. Das Schwein wirft im Durchschnitt 9 Junge bei einer Geburt. Bei den meist uniparen Kühen fallen nach v. Hügel und Schmidt (die Gestüte und Meiereien Sr. Majestät des Königs Wilhelm von Würtemberg, Stuttgart) im

Mittel auf 100 Geburten 4, 2mal Zwillinge. Ueber die Frequenz von Drillingen und Vierlingen 1) fehlen mir Angaben. Das Schaaf wirft gewöhnlich blos 1, übrigens bis zu 5 Jungen 2), die Ziege meist 2, ebenfalls bis zu 5 Jungen, die Hündin meist 4—6 und bis zu 14, die Katze gewöhnlich 4, das Kaninchen 5—6 Junge auf Einmal.

Unter den Einflüssen, welche auf die Frequenz einer grösseren oder geringeren Früchteproduction wirken, ist Einer besonders bemerklich: die Raçe. So erhielt man in den k. würtembergischen Schäfereien (s. v. Hügel u. Schmidt l. c.) bei Bastarden 12,4 %, bei englischen Merino's 4,1 %, bei den sog. Kammwolligen 3,8 %, bei Instingern 2,4%, bei den Electorals 1,06 % Zwillinge, durchschnittlich also 3,2 %. v. Nathusius beobachtete bei 872 Geburten von Merinoschaafen 66 (0,74 %), bei 442 Geburten von Southdowns 126 (2,82 %) Zwillinge. Ein chinesisches Schaaf, Ong-ti, soll sich (s. Weinland's zool. Garten III. Jahrg. p. 239) dadurch auszeichnen, dass es zweimal im Jahre, jedesmal mindestens 2, oft 3—5 Junge erzeugt. — Ferner ist es bekannt, dass von Hündinnen grosser Raçe (Hühner-, Metzger-, Spürhunde etc.) durchschnittlich mehr Junge (6—14) fallen als von kleineren (Pinscher, Dachsh. etc.), die gewöhnlich nur 4 Früchte auf Einmal werfen, und wird dies mit einer bei jenen reicheren Eibildung und relativ bedeutenderen Länge der Uterushörner zusammenhängen, welche dadurch im Stande sind, eine grössere Eimenge aufzunehmen.

1) Ein Fall von Vierlingen, 2 männl., 2 weibl. lebend gebornen Kälbern, kam 1840 im Kreuzer Comitat bei Agram vor (s. Centralbl. des landw. Vereins in Bayern 1840. 84); in einem von Böhm (Hering's Repertorium. 1840. I. 169) beobachteten Falle erfolgte die Geburt 4 Wochen zu früh, die Kälber, 3 männl., 1 weibl., hatten normale Grösse und waren todt.

2) Ueber Fünflinge von Schaafen, die in Tessy fielen, s. dasselbe Centralblatt l. c. In einem Falle von G. Walther (Gurlt's und Hertwig's Magazin für d. ges. Thierheilk. 26. Jahrg. II. 224), waren die Jungen vollkommen ausgebildet, 2 starben gleich, 2 waren schwach, 1 bewegte sich lebhaft.

2) nach der Häufigkeit der Geburten in gegebener Zeit, etwa Jahresfrist.

Das menschliche Weib steht in dieser Beziehung gegen die Säugethiere bedeutend zurück. Denn wenn es auch in den allergünstigsten Fällen mehrere Jahre nach einander jedesmal Ein Kind gebären kann, so wiederholt sich doch dies Mutterglück in solcher Frequenz nicht eine längere Reihe von Jahren und kommen auf den langen Zeitraum vom Eintritt bis zum Aufhören der Katamenien (16—45. Jahr) im Durchschnitt immerhin nur wenige Kinder. — Die Stute producirt vom 3. oder 4. Jahr bis hoch in die zwanziger Jahre fast jedes Jahr ein Fohlen und beträgt die Zeit zwischen Geburt und Conception oft nur 9 Tage. Auch die Kühe gebären fast jedes Jahr ein Kalb — Intervall 1—2 Monate u. m. — und ein Gleiches gilt von Ziegen und Schaafen, nur beträgt hier die freie Zeit 7 Monate. Das Schwein, die Hündin und Katze werfen gewöhnlich 2mal des Jahres, dort beträgt der Zwischenraum 4½ Monate, bei der Katze zwischen der ersten Frühjahrsgeburt und der zweiten Conception im Juli etwa 2 Monate, bei der Hündin wechseln die Intervalle. Das Kaninchen endlich wirft, wie viele andre Nager, 5—6mal des Jahres und öfter und schliesst sich hier die Conception, wie auch beim Meerschweinchen, fast unmittelbar an die vorausgegangene Geburt an.

3) nach dem Verhältniss zwischen dem Gewicht des Frucht- und Mutterkörpers.

Das Körpergewicht des oder der Neugebornen steht zu dem Körpergewicht der kreissenden Mutter nach den trefflichen Untersuchungen von U. K. Gassner (Monatsschrift f. Geb. Bd. XIX) in einem ganz bestimmten Abhängigkeitsverhältniss. Indem ich die Durchschnittszahlen Gassner's aus 242 Beobachtungen hierher ziehe, reihe ich denselben einige von mir bei Säugern beobachtete Werthe an:

Species.	Gewicht der Mutter bei Beginn der Geburt.	Gesammtgewicht der Neugebornen.	Gewicht Eines Neugebornen.	Verhältniss zwischen Gesammtgewicht der Neugebornen und dem Gewicht der Mutter.	Verhältniss zwischen dem Gewicht des einzelnen Neugebornen und dem der Mutter.
Mensch . .	62,800 Kilogr.	3,283 Kgr.	3,283 Klgr.	1 : 19,12	1 : 19,12
Rind . . .	620,000 „	40,000 „	40,000 „	1 : 15,50	1 : 15,50
Schaaf. . .	41,500 „	3,200 „	3,200 „	1 : 12,90	1 : 12,90
Hund . . .	4,037 „	0,759 „	0,189 „	1 : 5,31	1 : 21,35
„ . . .	4,436 „	0,471 „	0,157 „	1 : 9,41	1 : 28,25
„ . . .	6,625 „	0,972 „	0,243 „	1 : 6,81	1 : 27,26
„ . . .	7,687 „	0,920 „	0,230 „	1 : 8,35	1 : 33,42
„ . . .	7,750 „	1,073 „	0,268 „	1 : 7,22	1 : 28,91
„ . . .	9,000 „	1,017 „	0,254 „	1 : 8,84	1 : 35,43
Katze . . .	3,104 „	0,331 „	0,082 „	1 : 9,37	1 : 37,85
„ . . .	3,141 „	0,339 „	0,084 „	1 : 9,26	1 : 37,39
„ . . .	3,312 „	0,385 „	0,096 „	1 : 8,60	1 : 34,50
Kaninchen	1,984 „	0,233 „	0,046 „	1 : 8,51	1 : 43,13

Man sieht hieraus, dass das menschliche Weib eine relativ zu seinem Gewichte leichtere Fruchtmasse producirt als die angeführten Säuger, und dass die Gesammtproductivität bei den genannten grösseren Wiederkäuern wieder relativ geringer ist als bei den kleineren Raub- und Nagethieren. Umgekehrt sind aber die einzelnen Früchte der Pluriparen verhältnissmässig viel kleiner als die der Uniparen.

Was im Speciellen das Abhängigkeitsverhältniss des Kindesgewichtes von dem Körpergewicht der Kreissenden betrifft, so zeigen die Wägungen Gassner's, dass schwere Frauen im Durchschnitt auch schwerere Kinder gebären als leichtere Frauen. Diess erläutert folgende Tabelle:

Körpergewicht der Kreissenden.	Zahl der Fälle.	Mittleres Körpergewicht der Kinder.
80—75,5 Klogr.	6	3,677 Kilogr.
75—70,5 „	27	3,541 „
70—65,5 „	49	3,416 „
65—60,5 „	70	3,260 „
60—55,5 „	56	3,203 „
55—50,5 „	23	2,993 „
50—45,5 „	7	2,835 „
Im Durchschnitt 62,8 Kilogr.	242	3,283 Kilogr.

Die practische Bedeutung dieses wichtigen Satzes leuchtet sofort zur Genüge ein. Denn durch seine Beachtung erhalten wir gewisse Anhaltspuncte, um die Grösse eines Kindes zu berechnen, wenn die auf diesen Punct gerichtete Untersuchung der Schwangeren oder Kreissenden keine befriedigenden Resultate ergiebt. Und wie oft spielt die Grösse des Kindes eine bedeutsame Rolle bei dem Calcül der Prognose und Therapie! Aber es scheint mir, als ob bei diesen Berechnungen oder Schätzungen der Kindesgrösse ein andrer Factor nicht ausser Acht gelassen werden dürfe: nämlich die körperliche Entwicklung des Vaters. Freilich ist an Gebäranstalten über diesen Punct, *absente patre* und *paternitate saepe dubia,* kein Material zu sammeln; aber in der Privatpraxis hat man nicht selten Gelegenheit zu sehen, dass kleine Frauen mit kräftigen Männern auffallend starke Kinder zeugen und umgekehrt, wofür jeder Praktiker Belege anzuführen im Stande ist. Und wenn man auch dies Factum nicht als Regel betrachten kann, wenn ferner auch noch die genaueren statistischen Belege fehlen, so sieht man eben doch zu auffallende Fälle der Art, als dass man den Einfluss des Vaters auf die Massenentwicklung des Foetus bezweifeln dürfte. Immerhin ist jener Satz aber von grossem Werthe und verdient desshalb die stete Beachtung des Geburtshelfers. — Die Säugethiere zeigen uns ebenfalls, oft in sehr eclatanter Weise, dass auf die Masseentwicklung der Frucht nicht blos die Mutter, sondern auch der Vater einen Einfluss ausübt. So ist an vielen Orten die Kreuzung von Bullen der grösseren Schwyzer und Berner Raçen mit kleinen Gebirgskühen verlassen worden, weil letztere so grosse Kälber warfen, dass dadurch das Geburtsgeschäft häufig erheblich erschwert, selbst den Naturkräften geradezu unmöglich wurde. Ich selbst habe mehrere Fälle genau beobachtet, in welchen sehr kleine, aber von schweren Hunden belegte Hündinnen so grosse Jungen entwickelt hatten, dass letztere stunden- und tagelang trotz guter Wehen in dem Becken stecken blieben und hier abstarben, und es entweder eines kräftigen Ziehens bedurfte, um das Geburtsgeschäft zu beendigen oder die Mutterthiere gar dem unvollendbaren Acte erlagen — wohl ein Beweis von der excessiven und zu mechanischem Missverhältniss führenden Grösse der Foetalkörper, welche mit der Kleinheit der Mutterthiere bedeutend disharmonirte. Derartige Fälle werden übrigens vielfach in der veterinärgeburtshülflichen Literatur angezogen. Es wäre wichtig, diesen Gegenstand durch genaue Wägungen und Messungen der zeugenden Eltern und erzeugten Früchte weiter zu verfolgen.

Zeitlicher Eintritt der Geburt.

Die Eier der lebendig gebärenden Geschöpfe können gleich wie die der Eierlegenden in jedem Stadium ihrer Entwickelung den mütterlichen Organismus verlassen. Aber es giebt für jede Species einen bestimmten Termin, in welchem die Geburt gewöhnlich eintritt und, was die Hauptsache, ein Product liefert, das die Bedingungen zur Weiterentwicklung ausserhalb des Mutterkörpers und damit zur Erhaltung der Art in der Reife seiner Organisation enthält. Man pflegt diesen Termin in Beziehung zur Zeit der Befruchtung zu bringen und bezeichnet den zeitlichen Zwischenraum zwischen der Befruchtung, resp. dem fruchtbaren Coitus und der Geburt als Gestationsdauer. Man weiss zwar, dass die Geburt reifer Früchte bei den einzelnen Species nicht immer zur selben Zeit eintritt, dass vielmehr die normale Gestationsdauer innerhalb einer physiologischen Breite mannigfachen Schwankungen unterliegt. Allein das praktische Bedürfniss drängt dazu, in der Angabe eines bestimmten Tages wenigstens beiläufig einen Anhaltspunkt zu gewinnen. Eine Berechnung der normalen Gestationsdauer lässt sich in doppelter Weise ausführen:

1) Man stellt die mittlere oder durchschnittliche Dauer fest, indem man aus der Gesammtsumme von Beobachtungen, die sich auf die Geburt reifer Früchte beziehen, eine Mittlere berechnet. Die im Grunde nicht sehr grosse Präcision der Zeichen der Frucht-Reife sowie die bekannte Thatsache, dass die Geburt unter dem Einflusse der verschiedensten äusseren Momente zu früh eingeleitet werden kann, machen es zur unabweisbaren Pflicht, bei derartigen Zusammenstellungen umsichtig zu verfahren und namentlich alle die Fälle mit scharfer Kritik zu betrachten, in denen die Geburt weit vor der gewöhnlichen Zeit eingetreten ist. Andere und vielleicht noch grössere Schwierigkeiten bereitet, wenigstens beim Menschen, die Bestimmung des Conceptionstermins. Doch besitzen wir in den gleich anzuführenden Zahlen von Hecker ein Material, welche diesen Anforderungen vollkommen Genüge leistet.

2) Man bestimmt die typische Gestationsdauer. Vergleicht man grössere auf die Gestationsdauer sich beziehende Zahlenreihen, so fällt sofort die Thatsache in die Augen, dass an einem bestimmten Tag die grösste Tageszahl der Geburten eintritt; die zunächst vor und zurück gelegenen Tage zeigen zwar ebenfalls noch hohe Werthe, an den weiter entfernten sinkt aber die Frequenz in sehr auffallender Weise. Wenn man dieses Verhältniss durch eine Curve ausdrücken will, so wird man die Abscisse in eine Anzahl gleicher Abschnitte für die einzelnen Tage zerlegen, die Längen der auf den Theilungspunkten zu errichtenden Ordinaten nach der Procentzahl der Geburten bemessen, welche auf die einzelnen Tage fallen. Durch Verbindung der Endpunkte dieser Ordinaten entsteht die gewünschte Curve. Die längste Ordinate oder die höchste Erhebung der Curve bezeichnet den Tag, an welchem die Geburt häufiger eintritt, als an den einzelnen vor- und rückwärts gelegenen Tagen, oder das, was ich oben typische Gestationsdauer genannt habe.

Folgende Tabelle zeigt, dass die mittlere und die typische Gestationsdauer entweder zusammenfallen oder doch einander sehr nahe liegen, sie lehrt ausserdem, dass nur eine relativ kleine Procentzahl von Geburten wirklich an dem typischen Tage eintritt, und dass endlich die Schwan-

kungen bei den verschiedenen Species sich über ausserordentlich ungleiche Zeiträume erstrecken, indem diese z. B. bei der Stute 132, bei der Kuh 90—93, beim Menschen 62, beim Schwein 24, beim Schaaf 11, beim Kaninchen 8, beim Hunde 4 Tage betragen.

Gestationsdauer beim Menschen und einigen Säugethieren.

Species.	Mittlere Dauer (in Tagen).	Typische Dauer (in Tagen).	% der Gestationen von typischer Dauer.	Schwankungen.	Beobachter.
Mensch . . .	272,6	272	8,2 (109 : 9)	248—310	Hecker [1]).
Pferd	346,6	346	7,9 (277 : 22)	287—419	Tessier [2]).
Elephant. . .	625	—	— —	— —	Coose [3]).
Schwein . . .	115,5	113	20,0 (25 : 5)	109—133	Tessier.
Giraffe . . .	444	—	— —	— —	Youatt [4]).
Rind	280,4	281	6,6 (575 : 38)	240—321	Tessier.
„	282,2	283	9,2 (140 : 13)	247—317	Fürstenberg [5])
„	284	—	— —	242—313	Spencer [6]).
Schaaf	151,4	152	20,0 (912 : 183)	146—157	Tessier.
Ziege	154	—	— —	— —	
Hund	60,7	62	50,0 (4 : 2)	58—62	„
Katze	56	—	— —	— —	
Kaninchen . .	31,3	30	35,0 (161 : 57)	27—35	„

1) Klinik der Geburtskunde. 1861. p. 33 ff.

2) *Mem. de l'acd. royale des sciences. Paris 1817. II. 55. 15.* ff.

3) *Mem. of Calcutta. III. 229.*

4) u. 6) *The Veterinarian* vom August 1839.

5) Gurlt-Herwig's Magazin für Thierheilk. 1829. 15. Jahrg. 378.

Der Behauptung Tessiers, wonach Alter der Mutter, Raçe, Geschlecht des Jungen, Jahreszeit etc. keinen nachweislichen Einfluss auf die Gestationsdauer üben, steht die Angabe eines sehr zuverlässigen Beobachters, des Herrn v. Nathusius (Weinland's zoolog. Garten III. 102 ff.), über den Einfluss der Raçe entgegen, wonach die Gestation bei Merinoschaafen im Mittel 150,3 Tage, bei Southdown's 144,2 Tage dauert. Die letztere Raçe, morphologisch von der ersteren sehr abweichend, zeichnet sich besonders durch Frühreife aus, so dass z. B. die jungen Thiere viel früher fortpflanzungsfähig und körperlich ausgebildet sind als die anderer Raçen, und mag mit diesem Verhalten auch der frühe Geburtseintritt in einer noch zu bestimmenden Weise zusammenhängen. Ausserdem ergeben die Zahlen dieses Beobachters für männliche Jungen eine um ein Geringes längere Tragezeit als für weibliche, nämlich für die männlichen Merinos 151, für die weiblichen M. 150,4, für die männl. Southdowns 144,7, für die weibl. S. 144,1 Tage, — Werthe, die mit einer unter den Viehzüchtern sehr verbreiteten Ansicht stimmen, wonach männliche Früchte länger getragen werden sollen, als weibliche.

Was den Einfluss der Tageszeit auf das Ende der Geburt betrifft, so ergiebt eine Tabelle, die von Veit in einer umsichtigen statistischen Untersuchung (Monatsschrift für Geburtsk. V. 348) aus verschiedenen Quellen zusammengestellt worden ist, dass in dem

Zeitraum von 9 Uhr Abends bis 9 Uhr Morgens 1,19 Geburten fallen, wenn auf die andre Tageshälfte 1 Geburt kommt. Das Maximum der Frequenz fällt in die Stunden von 12—3 Mitternachts, das Minimum zwischen 3—6 Mittags. Man kann den Einfluss der Tageszeiten auf die Beendigung der Geburten in einer regelmässigen Curve ausdrücken, welche gegen Abend schnell ansteigt bis zu ihrem Culminationspunkt um Mitternacht und dann langsamer in den Morgenstunden sinkt. Berücksichtigt man den Einfluss der Tageszeit auf den Anfang der Geburten, so erhält man eine analoge Curve, nur fällt der Culminationspunkt zwischen 9—12 Uhr Abends, der tiefste Stand zwischen 12—3 Uhr Mittags, worauf sic rascher aufsteigt als sinkt. Ferner ergiebt sich aus Veit's und Berlinsky's Tabellen (l. c. p. 352, 353, 360), dass bei Erstgebäreuden die Geburten in den Nachtstunden relativ häufiger beginnen und relativ seltner endigen als bei Mehrgebärenden, die gerade die umgekehrten Verhältnisse zeigen. Beachtet man blos die Geburten, die in weniger als 9 Stunden ablaufen, so sieht man, dass sie um so schneller verlaufen, je näher ihr Anfangstermin den Stunden von 3—6h Morgens und 3—6h Abends liegt (l. c. 370). Endlich haben die Veit'schen Untersuchungen noch die Thatsache ergeben, dass in den Wintermonaten die Geburten in den Nachtstunden im Vergleich zum Sommer öfter zu Ende gehen als in den Tagesstunden und eben soin den Abendstunden relativ öfter als in den Morgenstunden.

Bei den Säugethieren begegnen wir zum Theil ganz analogen Verhältnissen. Bezüglich der Stuten theilt mir Herr Renner, Director des früher kurhessischen Gestütes Beverbeck mit, dass 80 % Geburten in die Nachtstunden fallen und darunter die meisten auf Vormitternacht. Von den Schweinen behaupten Hirten und Landleute übereinstimmend, dass sie in den meisten Fällen zur Nachtzeit werfen. Unter 30 normalen Geburten der Kühe, welche ich beobachtet, fiel das Geburtsende bei 12 auf die Stunden von 6h Mittags bis 12h Mitternacht, bei 7 zwischen Mitternacht und 6h Morgens, bei 8 zwischen 6h Vormittag bis Mittag 12h und nur bei 3 zwischen 12h und 6h Mittags, wie im Sommer.

Ursache des typischen Geburtseintrittes.

Der Theorien, welche die Thatsache zu erklären suchen, dass die Geburt nach einer bestimmten typischen Dauer der Schwangerschaft eintritt, giebt es eine nicht unbedeutende Zahl. C. C. Th. Litzmann hat in seiner Habilitationsschrift: *de causa partum efficient. Hal. Sax.* 1840 und im Artikel „Schwangerschaft“ in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie III. 1. p. 107 deren mehr als ein Dutzend zusammengestellt. Die meisten derselben heben einseitig ein Moment als das ursächliche hervor, ohne aber dessen alleinige oder doch vorzugsweise Wirksamkeit befriedigend zu begründen. Andre erscheinen als blose, zum Theil mit mystischen Phrasen decorirte, Umschreibungen der simplen Thatsache, dass das Weib im 10. Lunarmonate niederkommt. In den letzten Jahren sind zu den früheren noch drei weitere Erklärungsversuche hinzugekommen: die Theorieen von Brown-Séquard, Spiegelberg und Obernier. Brown-Séquard weist *(Experimental researches applied to physiology and pathology 1853, p. 117)* darauf hin, dass die Irritabilität des Uterus mit

dem Vorrücken der Schwangerschaft stetig zunehme (was allerdings auch mit eignen Beobachtungen trächtiger Kaninchen verschiedner Stadien vollkommen stimmt), so dass am Ende die Gegenwart der CO_2 im mütterlichen Blute (nach ihm eines mächtigen Erregungsmittels von Contractionen) zur Anregung von Geburtswehen genüge. Gegen den zweiten Theil seiner Behauptung lässt sich aber einwenden, dass dieselbe nicht auf vorwurfsfreien Versuchen beruht. Er injicirte nämlich (Journal d. l. Physiologie 1858) bei einem hochträchtigen Kaninchen arterielles, bei einem andern venöses Blut in den peripheren Abschnitt der Bauchaorte. Im ersten Falle wurden innerhalb 9 Minuten 3 Früchte, im zweiten nach 15 Minuten 1 Foetus durch die Uteruscontractionen ausgetrieben. Abgesehen davon, dass zwei Versuche der Art noch keinen Lehrsatz beweisen können, muss ich nach vielen Erfahrungen bemerken, dass die Uteri zweier scheinbar gleich hochträchtiger Kaninchen eine sehr verschiedene Energie der Contractionen zeigen können, sei dies nun von unbekannten individuellen Ursachen oder von verschiedener Gestations-Entwicklung des Gebärorgans abhängig. Ferner schliesst die Art des Nachweises contractionserregender Wirkungen der Kohlensäure eine von Br.-S. nicht berücksichtigte Fehlerquelle ein. Die Injection von Flüssigkeiten in die Aorta erregt nämlich an sich schon Contractionen (s. meine Beiträge I. p. 34) und ohne Anwendung einer normirten Druckkraft, etwa einer Quecksilbersäule von bestimmter Höhe, lässt sich nicht bestimmen, ob man in den Parallelversuchen auch wirklich gleiche Druckgrössen angewandt habe. Bei dieser Unsicherheit der näheren Bedingungen des Versuchs muss man vorerst den angezogenen Schluss Br.-S's. für noch nicht exact bewiesen annehmen.

Spiegelberg (s. Henle's und Pfeufer's Zeitschr. für rat. Med. 3. R. 2. Bd. 1858, p. 41) glaubt die Ursache der eintretenden Geburtswehen in localen Veränderungen des Uterus-Kreislaufes am Ende der Schwangerschaft suchen zu halten.

Obernier (in seinen erperimentellen Untersuchungen über die Nerven des Uterus, Bonn 1865) hat die Theorieen mehrerer anderer Autoren cobinirt. Er weist auf die schon von Kleefeld, Stark, Osiander, Mende, Carus, Burdach, Berthold u. A. hervorgehobene Thatsache hin, dass die Geburt gewöhnlich dann eintritt, „wenn zum 10ten Male seit der der Conception nächsten Menstruation sich die Menses einstellen sollen.“ Jeder Menstruationstermin erregt Uteruscontraktionen, aber der 10te bewirkt austreibende Wehen, weil zu dieser Zeit die Erregbarkeit der Uterinnerven weit grösser ist als in der vorangegangenen Schwangerschaft. Zur selben Zeit dehnt sich das untere Uterinsegment aus und „erst jetzt (?) kann die motorisch nervenreichste Partie des Uterus, der innere Muttermund, mit dem vorliegenden Kindestheile in Berührung kommen“, wodurch eine Zerrung sensibler Nerven eingeleitet wird, welche die bereits eingetretenen Contraktionen in reflectorischer Weise fort und fort steigert. Dies heisst also: die Ursache liegt im Eintritt des 10. Menstruationstermins oder genauer der 10. menstrualen Fluxion. Bedingung für eine erfolgreiche Wirkung dieses Momentes ist die gesteigerte Erregbarkeit der Nerven eines auf seiner höchsten Entwicklungsstufe stehenden d. i. reif gewordenen *Uterus gravidus*, und ein Effect der eingetretenen Bewegung, die Eröffnung des inneren Muttermundes, erhöht die Wirkung, indem er in reflectorischer Weise fortwährend auf die Uterinnerven zurückwirkt. — In Bezug auf letzteren Punct ist jedoch

hervorzuheben, dass die Zerrung des inneren Muttermundes durchaus nicht als nothwendige Ursache öfterer Wiederkehr der Wehen betrachtet werden kann, denn es gilt hier genau dasselbe Argument, welches Obernier 3 Seiten vorher gegen Scanzoni erhebt, dass auch bei Extrauterinschwangerschaft zur gesetzmässigen Zeit Wehen eintreten und oft wiederkehren, obwohl selbstverständlich hier von Reizung der Nerven des inneren Muttermundes durchaus keine Rede ist.

Die Frage nach dem Grund, warum die Uterinmuskulatur, in der vorhergehenden Schwangerschaft ruhend, nach einer bestimmten Dauer der letzteren in Zusammenziehungen verfällt, kann man in einer doppelten Weise zu beantworten suchen: 1) man sieht zu, durch welche verschiedenen Mittel die Geburt künstlich eingeleitet werden kann und fragt, ob diese oder ähnliche Mittel beim spontanen Hergang factisch zur Wirkung kommen; 2) man macht den Versuch, ob es nicht gelingt, durch Exstirpation gewisser Gangliengruppen und Nervenbahnen oder einen anderen Eingriff bei trächtigen Thieren, den Geburtseintritt hinauszuschieben und könnte so vielleicht dahin kommen, die geburtserregenden Mittel aufzufinden.

Bekanntlich erweckt man in allen Perioden der Gestation die Geburt am sichersten durch Entleerung des Fruchtwassers mittelst des Eihautstiches. Man könnte also denken, und in der That hat dies Eichstedt (Zeugung, Geburtsmechanismus etc. p. 51 ff.) angenommen, dass etwa durch eine acute Verminderung der Fruchtwassermenge am typischen Schwangerschaftsende die Geburt eingeleitet werde; möchte nun, wie E. will, durch häufige Schluckbewegungen der Frucht oder durch Resorption vermittelst der uterinalen Gefässe das Wasser fortgeschafft werden. Allein es lässt sich diese Annahme nicht auf positive Erfahrungen stützen, im Gegentheil kommt Gassner (l. c.) durch seine Wägungen zum Schluss, dass während des 8. Monates die Fruchtwassermenge durchschnittlich um 0,375 Kilogr., im 9. und 10. Monate um je 0,25 Kilogr. zunimmt.

Durch Volumvermehrung des Uterininhaltes, durch Flüssigkeitsinjection in die Uterushöhle (Cohen), wird bekanntlich die Geburt ebenfalls in Gang gebracht. Allein auch dieses Moment kann wohl nicht die Triebfeder für die Normalgeburt darstellen, da von einer acuten Volumzunahme des Eies gegen das gewöhnliche Schwangerschaftsende hin nichts bekannt ist, das Ei vielmehr allmählig und stetig an Grösse zuzunehmen scheint und man unter diesen Umständen nicht begreift, warum die Geburt häufig nicht nach längerem Prodromalstadium, sondern ganz plötzlich hereinbricht.

Ferner kann Reizung des Uterus und der Scheide, sei dieselbe eine thermische (durch Sitzbäder, Douche) oder mechanische (durch Tamponade, elastische Katheter, Darmsaiten etc.) vor dem gesetzmässigen Schwangerschaftsende rhythmische Uterincontractionen erwecken. Und ebenso ergeben die Versuche an blosgelegten Genitalien (zumal der Kaninchen), dass verschiedne Reize thermischer und mechanischer Art, welche auf die Substanz des Genitalcanals direct wirken, einen Cyclus rhythmischer Contractionen einleiten, wenn anders der Reiz eine bestimmte, im einzelnen Falle wechselnde Grösse erreicht und die Muskelfasern einer kräftigen Zusammenziehung fähig sind. — In der That haben Manche geglaubt, dass Foetalbewegungen den Uterus zur Zusammenziehung

anregten, allein auch von letzteren ist es nicht bekannt, dass sie zur Zeit der Geburt lebhafter würden, und so sieht man denn auch nicht ein, warum sie erst zu einer bestimmten Zeit wirksam werden sollten, nachdem sie schon 5 Monate vorher nachzuweisen waren. Andrerseits tritt auch nach dem Absterben der Frucht die Geburt vielfach am normalen Termin ein.

Ferner kann man daran erinnern, dass Steigerung des Druckes im genitalen Gefässsysteme Wehen erregend wirkt und demgemäss etwa annehmen, dass sich nach einer bestimmten Dauer der Gestation eine Genitalhyperämie einstelle, welche Contractionen einleite und durch ihre Fortdauer deren öftere Wiederkehr bedinge. Wäre dem so, so hätte man weiter zu fragen, durch welchen Mechanismus die genitalen Gefässnerven in den Zustand ihrer Thätigkeit gerathen, welcher eine dauernde Gefässerweiterung bedingt; ob die Erregung der hierbei betheiligten Nervencentren direct, etwa durch veränderten Stoffwechsel, oder reflectorisch durch Erregung der Ausbreitung sensibler Bahnen geschieht? etc. — Bis jetzt liegen mehrere Thatsachen vor, welche im Sinne dieser Hypothese gedeutet werden können.

1) Man hat wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass die katameniale Blutung auch in der Schwangerschaft noch mehrere Male wiederkehren kann, dass aber auch dann, wenn dies nicht der Fall, zur Zeit, in der die Katamenien ohne bestehende Gravidität hätten eintreten sollen, sich häufig die bekannten Molimina einstellen, und dass endlich die Fehl- und Frühgeburten oft mit den Menstrualterminen zusammentreffen. Man glaubte sich hiernach zu behaupten berechtigt, dass in der Schwangerschaft, wenn auch darin kein Ei reift und austritt, doch vielfach die menstruale Fluxion sich in den gewöhnlichen Perioden wiederhole (Scanzoni), und leitete denn von der 10. pseudo-katamenialen Hyperämie die Geburtswehen ab. Um aber zu erklären, warum die 10. Menstrualhyperämie und für gewöhnlich nicht schon die früheren Fluxionen zur Geburt führen, hat man noch verschiedne Hülfshypothesen anziehen müssen. Man führte an, und dies Argument ist nach einer Anzahl eigner Beobachtungen an trächtigen Kaninchen vollkommen wahr, dass sich der zur Reife entwickelte *Uterus gravidus* auf einen gleichen Reiz viel kräftiger, häufiger und nachhaltiger zusammenziehe als das zwar schwangere aber unreife Organ, und fand es denn begreiflich, dass eine Fluxion nach dem reifen und erregbaren Uterus einen Erfolg (rhythmische Contractionen) habe, der bei dem unreifen Organ noch nicht zu erwarten war. Oder man dachte sich, die Hyperämie sei vielleicht im 10. Monate bedeutender, weil es sich zu dieser Zeit um ein weiteres Gefässsystem der Genitalien oder eine grössere Blutmenge im gesammten Circulationsappare handle als in früheren Monaten.

2) Man überzeugt sich bei Säugethieren leicht von der Thatsache, dass eine rasch zunehmende Hyperämie der Genitalien und der Mammae den Eintritt nachweisbarer Wehen nicht blos begleitet, sondern demselben auch vorangeht, s. unten.

3) Es kommen Fälle vor, und ich selbst habe einen solchen bei einer Kuh beobachtet, in denen Frühgeburt (bei meinem Falle 37 Tage vor dem Termine), die nächste Brunst aber genau zu der Zeit eintrat, in welcher die rechtzeitige Normalgeburt hätte erfolgen sollen.

4) Liegen eine Anzahl von Beobachtungen vor, s. u. A. A. Schmied in der Zeitschr. f. d. ges. Thierheilk. von Dietrichs, Nebel, Vix, 1843. I. p. 124; Bassi in *Il medico veterinario. I. Torino 1860* (Auszug in Hering's Repertorium 21. Jahrg. 257), wonach bei

noch nicht, sowie bei wiederholt trächtig gewesenen Hündinnen, die man zur Brunstzeit einsperrte oder die sich zwar begatteten, aber nicht concipirten, 8—9 Wochen nach der Brunst, also zur Zeit, in der die Geburt hätte eintreten sollen, eine starke Röthung und Schwellung der Genitalien und Mammae und reichliche Milchabsonderung sich einstellten. Ausserdem bereiteten sich solche Thiere Nester wie vor dem Werfen, und benahmen sich wie säugende Hündinnen. — In diesen und den vorhergenannten Fällen entwickelt sich also eine Fluxion zu den Genitalien in einer bestimmten Zeit nach der letzten Ovulation; sie führt bei leerem Uterus wie es scheint nur zur Schwellung derselben und einer reichlichen Secretion in ihnen und den Mammae. In den graviden Organen stellen sich zu dieser Zeit ausserdem noch Zusammenziehungen ein, welche die Frucht ausstossen. Und da Genitalhyperämie Contractionen erregend wirkt und zwar um so leichter, je vollständiger der genitale Muskelapparat ausgebildet ist, so wird man bei nachweislich primärem Eintritt der Fluxion von der typisch eintretenden Blutüberfüllung der Geschlechtstheile den Eintritt der Geburtswehen am normalen Gestationsende herleiten können. Ueber das Zustandekommen dieser Hyperämie fehlen aber noch exacte Vorstellungen.

Experimentelle Beobachtungen über die Verlängerung der Gestation durch Entfernung der natürlichen Erregungsmittel der Geburt liegen leider nicht vor.

Geburtszeiten. Geburtsverlauf.

Man würde irren, wenn man glauben wollte, dass bei jeder Geburt ein Cyclus von Zusammenziehungen der Genitalien plötzlich hereinbräche, der sich scharf und bestimmt von dem Ruhezustande dieser Organe in der Gestation absetzt. Denn in sehr vielen, wohl den meisten Fällen treten die Uterincontractionen beim Menschen und den Säugethieren längere Zeit, Tage und selbst Wochen vor der Geburt im engeren Sinne ein, sind aber noch selten, kurz und unergiebig und erreichen erst ganz allmählig eine Energie, welche sie der Kreissenden bemerkbar und durch die Exploration nachweisbar macht. In anderen und zwar seltneren Fällen ist die Zahl der prodromalen Wehen sehr beschränkt und treten schon bald nach Beginn der Uterinthätigkeit palpable Einwirkungen auf den unteren Gebärmutterabschnitt hervor.

Das erste Geburtsstadium, welches von den ersten überhaupt eintretenden Wehen bis zur beginnenden Eröffnung des Muttermundes reicht, wird bekanntlich als das Vorbereitungsstadium bezeichnet und von vielen Autoren besonders gewürdigt. So schleichend jetzt noch die Wehen auftreten, so wenig sie durch ihre Schmerzhaftigkeit die Kreissende belästigen, so bedingen sie doch schon eine Reihe von Veränderungen in den Beckenorganen, den Mammae (bei Thieren) und dem Abdomen, sowie namentlich eine Summe von sensoriellen Vorgängen, an welche gewisse charakteristische Bewegungen anknüpfen, dass sich letztere oft leichter der Beobachtung darbieten als die ihnen zu Grunde liegenden Contractionen der Genitalien selbst.

Wenn die Wehen derart an Frequenz, Dauer und Kraft zunehmen, dass sie die Fruchtblase in den Cervicalcanal eindrängen und diesen erweitern, so tritt die Geburt in ihre zweite Periode, das sog. Eröffnungsstadium, welches so lange dauert, bis die Wände des

Gebärmutterhalses aus ihrer Trichterform in die eines Cylinders übergegangen sind, um ein mehr minder grosses Stück der Fruchtblase oder eines vorliegenden Fruchttheiles in ihrem Lumen aufzunehmen. Die Wehen werden jetzt energischer, häufiger und länger, die Genitalien schwellen und röthen sich, die Mammae nehmen bei den Thieren relativ rasch an Grösse und Spannung zu und sondern reichliches Collostrum ab. Oft schliessen sich gegen das Ende dieses Stadiums an die Wehen associirte Bewegungen der Athem-, Bauch- und Extremitätenmuskeln, welche man als Drangbewegungen oder als Mitpressen bezeichnet. Die sensoriellen Störungen werden mit der wachsenden Schmerzhaftigkeit der Wehen stärker, und es macht sich eine gewisse Unruhe und Beklommenheit bemerkbar mit Neigung zur Isolirung an stille, entlegene Orte — Veränderungen, die sich auch bei den Thieren in unverkennbarer Weise aussprechen.

In einem dritten Zeitraum, dem Austreibungsstadium, haben die Wehen in jeder Beziehung einen neuen Zuwachs gewonnen, sie treiben zunächst ein grösseres Stück Fruchtblase in die Scheide und wohl auch durch die Vulva heraus, sprengen dasselbe, so dass das Fruchtwasser, bei Thieren mit entwickelter Allantois zunächst das Allantoiswasser abfliesst, und drängen den ganzen Foetalkörper aus dem Genitalcanal hervor. Ausser einer Steigerung der Genitalhyperämie und der Schwellung der Mammae sieht man jetzt die Scheiden- und Vorhofmuskulatur lebhaften Antheil an der Austreibung nehmen, das kreissende Individuum bei jeder Wehe wiederholt unter Stöhnen und lebhaften Schmerzensäusserungen mitpressen und das Athmen und den Herzschlag sich erheblich ändern. Die sensoriellen Störungen verrathen sich durch eine grosse Exaltation und Erregung des Gesammtnervensystems, zumal beim Durchtreten der Frucht durch die äusseren Genitalien, oder bei übermässig verlängerter Geburtsarbeit durch eine Apathie, wie sie auch anderwärts nach lange andauernden heftigen Schmerzen sich einstellt. Mit der Geburt der Frucht ist das Austreibungsstadium zu Ende und es folgt nun ein vierter Zeitraum, die Nachgeburtsperiode, welche mit der Austreibung der Eihäute abschliesst.

Nach der Austreibung der Frucht gelangt der Genitalapparat für einige Zeit zur Ruhe, und diese, sowie die plötzliche Entspannung der Genitalien erzeugt eine gewisse Euphorie bei der Neuentbundnen. Das Säugethier benutzt diese Zeit zu einer Reihe von Instincthandlungen, die sich auf Reinigung der Körperoberfläche und Erweckung der Athmung des Neugebornen durch nachhaltiges Belecken und bei manchen Thieren auch noch auf Trennung des Nabelstranges beziehen. Bald aber beginnen die Nachwehen, welche die Nachgeburt entweder blos nach aussen befördern oder dieselbe vorerst lösen müssen. Sie sind im Allgemeinen schwächer und weit weniger schmerzhaft als die vorausgegangenen Contractionen und entweder von gar keinen oder doch geringen Drangbewegungen begleitet. Die sensoriellen Empfindungen bestehen in dem Gefühle der Ermüdung und Abgeschlagenheit.

Werden mehrere Früchte bei einer Geburt ausgeschlossen, so zieht sich nach der Geburt des ersten und aller folgenden jedesmal der Gebärmutterhals zusammen und wird dann immer wieder aufs Neue durch die folgende Fruchtblase erweitert; es wiederholen sich also bei jeder Einzelgeburt die 3 letzten Geburtsstadien. Dies beobachtet man sowohl bei

Zwillings- und Drillingsgeburten von Menschen als auch bei mehrfachen Geburten der Säuger. Da aber die nachfolgenden Früchte einen durch die Passage der ersten genügend ausgedehnten und einzig durch seine elastischen und Contractionskräfte wieder verengten Geburtsweg vorfinden, so wird die bei jeder Geburt der Pluriparen zu beobachtende Thatsache begreiflich, dass alle folgenden Einzelgeburten rascher und weniger schmerzhaft verlaufen und den übrigen Organismus weit weniger in Mitleidenschaft ziehen als die erste Geburt.

Die Austreibung der Nachgeburten schliesst sich bei mehrfachen Früchten durchaus nicht immer an die Geburt der zugehörigen Früchte an, es werden bei Menschen und Thieren oft 2 und mehr Nachgeburten zusammen ausgestossen, oder es wird bei der Geburt einer folgenden Frucht auch gleichzeitig die Nachgeburt einer vorhergehenden entfernt.

Geburtsdauer.

Die Bestimmung der Geburtsdauer hat von jeher an einem grossen Uebelstande gelitten und wird der Natur der Sache nach auch immer daran leiden müssen: der Schwierigkeit einer genauen Feststellung des Geburtsanfanges. Man pflegt nun den Geburtsanfang von der Zeit zu datiren, in welcher die ersten deutlich fühl- oder objectiv nachweisbaren Wehen eintreten (Prodromalstadium), oder von der Periode an zu rechnen, in der die Wehen nachweisliche Effecte erzielen, d. h. auf Erweiterung des Muttermundes zu wirken oder ein Stück Fruchtblase in den Cervicalcanal zu drängen anfangen. Leider muss man aber einräumen, dass nur in den wenigsten Fällen der eine wie der andre Zeitpunkt von kundigen Beobachtern wirklich festgestellt wird, und wie nun die Sachen liegen, auch nur schwierig festgestellt werden kann. In der Hospitalpraxis hat die Schwangere häufig ihre guten Gründe, sich nicht gar zu früh als Kreissende zu melden, denn sie entzieht sich ja durch dies „exspectative Verhalten" für die defraudirte Zeit der Last der Untersuchung. Und in der Privatpraxis wird bekanntlich, wenn nicht besondere Vorsicht und Aengstlichkeit die Kreissende bewegt, auch nicht leicht bei den ersten fühlbaren Wehen zum Geburtshelfer geschickt. Und so muss man sich denn bezüglich des Geburtsanfanges meist auf die mehr minder zuverlässigen Angaben der Kreissenden selber verlassen.

Aber selbst die Bestimmung des Anfanges und Endes der einzelnen Geburtsstadien hat, wenn man nicht blos die Zeit des Blasensprunges fixirt, ihre Schwierigkeit. Nimmt man nur 3 Perioden an, so ist es vielfach der Willkühr des Beobachters anheimgegeben, genau zu sagen, in welcher bestimmten Zeit der Muttermund vollständig eröffnet ist, wann also das Eröffnungsstadium zu Ende geht. Aus den angegebenen Gründen und weil man nicht immer die genauen Beobachtungen scharf von den ungenauen getrennt hat, kann es nicht befremden, wenn sich die Angaben der Autoren über die Dauer der einzelnen Geburtsperioden vielfach widersprechen. Es mag übrigens das Gesagte auch den Werth so mancher casuistischen Daten über die Geburtsdauer in's rechte Licht setzen.

Wenn ich hier aus dem zahlreichen statistischen Material gerade die Beobachtungen v. Hoefft's (N. Zeitschr. f. Geburtsk. XI. 408 ff.) bezüglich des Menschen wiedergebe,

so geschieht dies, weil dieser Beobachter sein Material mit vieler Genauigkeit gesammelt zu haben scheint. Die folgenden Werthe habe ich aus H's Tabellen B, C, D berechnet. Danach betrug im Durchschnitt die Dauer der einzelnen Geburtsstadien *):

	bei Erstgebärenden:	bei Mehrgebärenden:
1. Stadium	13 Stunden, 34 Min.	9 Stunden, 6 Min.
2. „	7 „ 36 „	4 „ 1 „
3. „	1 „ 3 „	0 „ 22 „
4. „	0 „ 6 „	0 „ 6 „

Die H'schen Angaben über die Dauer der Nachgeburtsperiode sind hier weggeblieben, da die betr. niedrigen Zahlen offenbar nur theilweise die natürliche Dauer dieses Zeitraums angeben.

Ueber die Dauer der Säugethiergeburten herrschen vielfach irrige Vorstellungen. Da sich nämlich bei diesen Thieren das Eröffnungsstadium oft unter der Maske vollständiger äusserer Ruhe verbirgt, oder die leichten Formen von Reflexbewegungen, welche an die Wehen desselben anknüpfen, übersehen resp. unrichtig gedeutet werden, so berücksichtigt man gewöhnlich die Austreibungsperiode allein und schreibt denn dieser eine nur kurze Dauer zu. Meine Beobachtungen zwingen mich aber zu der Behauptung, dass auch das Eröffnungsstadium bei den Säugern, gleich wie beim Menschen, sich gewöhnlich über Stunden, selbst einen oder mehrere Tage erstreckt. Wenn ich zum Belege dieser Behauptung nur wenige, aber richtige Zahlen anführe, so möge dies der Umstand entschuldigen, dass man nur mit Aufopferung vieler Zeit und unter Anwendung grosser Geduld genügende und verlässliche Zahlenreihen gewinnt.

Bei der Stute erstreckt sich das Eröffnungsstadium über mehrere Stunden, selbst einen halben bis ganzen Tag u. m. Das Austreibungsstadium dauert aber gewöhnlich nur 5—30 Minuten. — Bei einem mehrgebärenden Schweine verfloss von den ersten nachweisbaren Wehen bis zur Geburt des 1. Jungen ein Zeitraum von wenigstens 5 Stunden, die einzelnen Jungen wurden geboren Abends 5h 0′, 8h 35′, 9h 2′, 9h 12′, 9h 40′, 9h 50′; gesammte Geburtsdauer mindestens 9 St. 50 M. Bei einem andern Schweine stellten sich die ersten deutlichen Wehen Abends 9h 14′ ein, die Jungen wurden geboren 12h 20′, 1h 10′, 1h 36′, 2h 15′, 2h 17′, 2h 35′, 3h 5′, 3h 20′, 3h 26′, gesammte Geburtsdauer sonach = 6 St. 12 Min. — Bei der von Anfang an genau verfolgten Geburt einer Kuh begann die Eröffnung des Muttermundes Morgens 7h 10′, Mittags 1h war der Muttermund erweitert und flach an das Scheidengewölbe gedrückt, um 5h 5′ erfolgte die Geburt des Kalbes, die Ausstossung der Nachgeburt um 8h 25′; in 12 andern Geburten von Kühen verflossen von vollständiger Eröffnung des Muttermundes (Beginn reflectorischer Bewegungen der Sceletmuskeln bei den Wehen) bis zur Ausschliessung der Früchte 1 St. 45 M., 2 St., 2 St. 5 M., 2 St. 30 M., 2 St. 45 M. 3 St. 43 M., 3 St. 46 M., 4 St., 4 St. 5 M., 4 St. 20 M., 4 St. 45 M.; durchschnittliche Dauer der Austreibungsperiode = 3 St. 14 M. — Bei

*) Die Eintheilung der Geburtsstadien in dem älteren Sinne genommen, d. h. 1) bis zu beginnender Eröffnung des Muttermundes, 2) bis zum Blasensprung, 3) bis zum Einschneiden der *pars praevia* und 4) bis zur vollständigen Ausschliessung der Frucht.

einem Schaafe fand ich Abends 5h das Orificium für die Fingerspitze durchgängig, um 10h 33′ erfolgte die Geburt. — Bei einer Ziege dauerte das Austreibungsstadium des ersten Lammes 2 St. 35 M., das zweite Junge wurde eine balbe Stunde später geworfen. — Bei Hündinnen beobachtete ich folgende Fälle: 1) Mittags 2h erste Wehen, Nachts 12—1h Geburt von 4 Jungen; 2) Mittags 1h erste Wehen, Abends $8^1/_2$—10h Geburt von 7 Jungen; 3) Mittags 2h erste Wehen, Geburt von 4 Jungen zwischen 4h 22′ und 6h 27′, 4) Morgens 6h erste Drangwehen, 6h 10′—11h 40′ Geburt von 4 Jungen; 5) Mittags 1h 15′ erste Wehen, Geburt von 4 Jungen 8h 5′, 8h 10′, 9h 34′, 10h 5′; 6) Morgens 11h erste Wehen, Geburt von 4 Jungen 1h 55′, 2h 22′, 3h 45′, 3h 54′. Sonach Geburtsdauer 4 St. 54 M. bis 10 St., durchschnittlich 8 Stunden. — In einem 1) sehr genau von Anfang an verfolgten Geburtsfall einer Katze trat die erste Wehe Abends 7h 45′ ein, Geburt der Jungen 11h 35′, 12h 32′, 1h 22′, 2h 15′, Geburtsdauer 6 St. 30 M.; 2) erste Wehen Abends 6h 30′, Geburt der Jungen 8h 22′, 8h 45′, 9h 30′, 9h 45′. Geburtsdauer 3 St. 15 M; 3) erste Wehen Morgens 6h 35′, Geburt der Jungen 8h 42′, 8h 47′, 9h 38′, 10h 7′, Geburtsdauer 3 St. 32 M. — Eine noch grössere Anzahl anderer Fälle habe ich ausgelassen, weil die Anfangstermine nicht genau genug bestimmt waren.

Es wäre voreilig, aus solch spärlichen Zahlen weitgreifende Schlüsse ziehen zu wollen, aber Eines geht wohl daraus hervor, dass die ganze Geburt bei den Säugethieren nicht so rasch verläuft als man sich dies gewöhnlich vorstellt. Nur das ist allerdings wahr, dass bei vielen Arten die einzelne Frucht durch wenige Wehen, also innerhalb einiger Minuten den Beckencanal passirt, während aber bei anderen, z. B. den Wiederkäuern, die Austreibung längere Zeit, bis eine oder mehrere Stunden in Anspruch nimmt.

Die Geburtsvorgänge im Besonderen.

Die Geburtspresse im Ruhezustande und in ihrer Function.

Zur Austreibung des Eies wirken beim Gebäract als Erzeuger von Druckkräften die Muskelfasern der Gebärmutter und der zu ihr hinführenden Bauchfellduplicaturen, zum Theil auch die der Scheide und des Vorhofs, denen sich noch zuletzt in wiederholter Action die Bauchpresse zugesellt, indem sie den Uterus von mehreren Seiten zusammendrückt. Der Behälter des Eies übt die eigentliche Vis a tergo, welche anfänglich in den vom knöchernen Becken umschlossenen Wandungen des Ausführungsganges, der Scheide und des Vorhofes, nur Widerstände zu überwinden hat, später aber mit diesen in gleichem Sinne wirkt und in der Bauchpresse bei ihrer Arbeit nicht blos einen Rückhalt, sondern eine kräftige, obwohl nicht wesentliche Unterstützung findet. Dieser zusammengesetzte Druckapparat kann füglich als Geburtspresse bezeichnet werden.

Der ruhende Geburtscanal am normalen Ende der Gestation.

Die Gebärmutter (Uterus),

der Tragsack des Eies, hat im Zustande ihrer höchsten Massenentwicklung die Beckenhöhle fast vollständig verlassen und ist zu einem Bauchorgan geworden, welches einen beträchtlichen Theil der Bauchhöhle ausfüllt, und dadurch dem Zwerchfell unter starker Beschränkung des Raumes für die Gedärme sehr nahe gerückt ist [1]). Nach vorn [bei den Säugern nach unten *)] und theilweise auch zu den Seiten an die Bauchdecken angelegt, grenzt sie mit ihrem übrigen Umfang an die Gedärme und nur nach rückwärts kommt sie beim Menschen noch mit der hinteren Bauchwand, d. h. dem 3—5 Lenden- und den ersten Kreuzwirbeln, sowie den Organen in Berührung, welche zwischen dem *Colon adscendens* und *descendens* und dem aufwärts geschlagenen Mesenterium mit seinen Dünndarmschlingen liegen (den *Mm. psoae,* der unteren Hohlvene, der Bauchaorte, den *Vasa iliaca* u. *spermatica int.*, den linken *Vasa renalia,* den Ureteren und den Nerven, Lymphgefässen und Lymphdrüsen dieser Gegend). Das untere Ende des hochschwangeren Uterus ragt beim Menschen noch mit einem Segmente in die Beckenhöhle [3]), bei den Säugern dagegen steht der Muttermund entweder in der Höhe des vorderen Schoosfugenrandes oder befindet sich bei den meisten eine Strecke weit davor innerhalb der Bauchhöhle.

[1]) Einen Zahlenwerth über die Erhebung des Organs hat Spiegelberg *(de cervicis uteri in graviditate mutationibus, Regimonti Pr. 1865, p. 11)* durch die Angabe geliefert, dass der Gebärmutterboden bei Beginn der Geburt am normalen Schwangerschaftsende 27—42 Cm., im Mittel 33 Cm. über dem oberen Schoosfugenrande stehe.

[2]) In Bezug auf die Ausdehnung der Berührungsfläche von Gebärmutter und vorderer Bauchwand verhalten sich die einzelnen Arten und Familien sehr verschieden. Beim Menschen ist der Uterus nur der vorderen Bauchwand angelagert, bei der Stute ist das Organ allseitig so vollständig von Gedärmen umgeben, dass man es nicht durch die Bauchdecken palpiren kann und höchstens in der Mittellinie unten ein schmaler Dämpfungsstreifen und in dessen Ausdehnung ein resistentes Organ (ob Uterus ?) zu fühlen ist. Beim Schweine tritt er in grosser Ausdehnung auch mit den seitlichen Bauchwänden in Contact, und ein Gleiches gilt für Hündinnen, Katzen und Kaninchen. Bei den Wiederkäuern endlich legt sich die Gebärmutter an die untere und in grosser Ausdehnung an die rechte Bauchwand an, während sie linkerseits bis auf eine schmale Stelle am unteren Theil durch Gedärme von der Bauchwand getrennt wird.

[3]) Seither ging die herrschende Ansicht dahin, dass die Vaginalportion am Normalende der Schwangerschaft höher stehe als bei Nichtschwangeren. Holst, der den Stand der Vaginalportion durchaus sachgemäss nicht nach deren leichtem oder schwierigem Erreichen beim Exploriren bestimmt, sondern nach gewissen festen Puncten der Beckenwände (unterer Schoosfugenrand, Sitzbeinhöcker, Sitzbeinstacheln u. s. w.), berichtigt diese Angabe (cf. dessen Beiträge zur Gynäcologie und Geburtskunde. Dorpat 1865. I. 164) dahin, dass die Vaginalportion der Hochschwangeren von dem Normalstande nur insofern abweiche, als sie flacher liege, mit ihrer Spitze mehr rückwärts gerichtet sei und desshalb von dem explorirenden Finger schwieriger erreicht werde. Es liegt nach dessen Untersuchungen (l. c. p. 152) der äussere Muttermund 2,5 Cm. über der Ebne des Beckenausganges, gewöhnlich im Querdurchmesser der Beckenenge, häufiger ausserhalb als in der Medianebne.

*) Das Säugethier wird hier, wie in allen folgenden Angaben, stets auf den Vieren stehend gedacht, und beziehen sich in der Folge die in Parenthese beigefügten Ortsangaben stets auf Säugethiere in dieser Körperstellung.

F o r m u n d L a g e. Der menschliche hochschwangere Uterus ist gewöhnlich symmetrisch entwickelt und zeigt die Form eines von vorn nach hinten etwas comprimirten Ovoïds mit auf- und vorwärts gerichtetem stumpfen Ende (Boden) und ab- und rückwärts gewendetem spitzem Ende (Hals). Letzterer stellt sich bald als eine unmittelbare trichter- oder tonnenförmig ausgedehnte Fortsetzung des Uteruskörpers dar, bald als ein cylindrischer dünner Anhang [1]. Bezeichnet man die Lage des Organs durch die Richtung einer von der Mitte des Bodens zu der des Muttermundes gezogenen Längenachse, so verläuft diese schief von oben vorn nach unten hinten, ist unter verschiedenen Winkeln der Beckeneingangsebene aufgesetzt und weicht häufig von der Medianebne nach einer oder der andern Seite aus [2]. Ausserdem ist der hochschwangere Uterus häufig um seine Längenachse, und zwar fast ausschliesslich nach rechts, gedreht.

Unter den Säugethieren zeigen nur die Affen (Ausnahme *Lemur Catta* und *tardigradus Lin.)*, Fledermäuse, gewisse Edentaten eine ovaläre Uterusform; bei den übrigen sind entweder zwei durch eine Scheidewand vollkommen getrennte Hälften *(Uterus duplex)* oder bei unvollkommner Scheidewand zwei nach rückwärts in ein gemeinsames Endstück zusammenfliessende Hörner vorhanden *(Uterus bicornis* und *divisus)*, Formen, welche sämmtlich auch beim Menschen als angeborne Bildungsanomalien vorkommen (s. K u s s m a u l, Mangel etc. der Gebärmutter und K l o b, path. Anat. der weibl. Sexualorgane). — Die trächtige Gebärmutter der S t u t e ist durch einen langgestreckten bauchigen Körper ausgezeichnet, der sich in der Richtung der Wirbelsäule hinzieht, nach vorn in zwei nicht durch eine Scheidewand getrennte, aufwärts gebogene und relativ rudimentäre Hörner und nach hinten in einen cylindrischen, blos mit einem Schleimpfropf ausgefüllten Hals übergeht. — Bei den W i e d e r k ä u e r n prävaliren die Hörner an Masse, nehmen fast allein die Frucht auf, ziehen als weite bauchige Behälter zuerst horizontal nach vorn und krümmen sich dann je in einer Spirale unter starker Verengerung nach unten. Nachdem sie mit ihren medianen Wänden eine lange Scheidewand gebildet, gehen sie rückwärts in einen kurzen, einfachen, von oben nach unten comprimirten Körper über, an den sich ein mit gallertartigem Schleimpfropf ausgefüllter cylindrischer Cervix anschliesst. — Noch viel massiger und länger sind die Hörner bei den pluriparen S c h w e i n e n, R a u b- und N a g e t h i e r e n; sie gleichen Gedärmen, die von Stelle zu Stelle, entsprechend der Zahl der Früchte, ampullös erweitert und dazwischen mehr minder tief eingeschnürt sind. Diese Länge in Verbindung mit dem Widerstand der Bauchorgane bedingt verschiedene Knickungen an den stricturirten Stellen, wodurch die einzelnen Ampullen sehr verschiedene Lagen in der Bauchhöhle einnehmen und bald mit ihnen Breit-, bald mit ihren Mesometrialseiten sich nähern oder einander anlegen. Nach rückwärts fliessen die Hörner entweder zusammen, erzeugen eine kurze halbmondförmige Scheidewand und senken sich in einen tonnen- oder trichterförmigen dünneren Körper, an den sich ein enger Cervix anschliesst mit bald wulstigem schief ab- und rückwärts gerichtetem Muttermundsringe (Raubthiere) oder ohne solchen (Schwein). Oder sie bleiben getrennt, laufen unter Bildung einer längeren sagittalen Scheidewand rückwärts und münden mit je einer kurzen, trichterförmigen Vaginalportion in die Scheide (Kaninchen). In beiden Fällen ragen die Enden der vorliegenden Eier blos in den Anfang des Cervicalcanals.

[1]) Man nahm bis vor mehreren Jahren ziemlich allgemein an, dass der Cervicalcanal bei den meisten Erstgeschwängerten bereits in den letzten Schwangerschaftswochen sich trichterförmig erweitere und ein Eisegment aufnehme. Duncan, Spiegelberg, Holst haben diese Meinung dahin berichtigt, dass eine solche Dilatation des Cervicalcanales nur bei den Erstgeschwängerten vorkomme, bei welchen bereits längere Zeit prodromale Wehen sich einstellen, um die Spitze der Fruchtblase in diesen Canal zu drängen. Spiegelberg stellt in seinem citirten Programm p. 6 den Satz auf: „Der Cervicalcanal behält seine normale Länge so lange bei, bis das Ei durch Uteruscontractionen gegen den inneren Muttermund getrieben wird und selbst dann wird er nur in dem Falle kürzer, dass die Cervicalwand dem eingetriebenen Eisegment nicht den nöthigen Widerstand leistet." Ich kann dem zufügen, dass bei allen Säugern mit, wie beim Menschen, rigidem Cervix erst bei der Geburt eine Ausweitung des Canales stattfindet.

[2]) Folgende Beobachtung scheint mir über die Entstehung der häufigen Schieflagen des Uterus beim Menschen einiges Licht zu verbreiten. Bei einer hochschwangeren Frau, die kürzlich an unsere Anatomie abgeliefert wurde, wollte ich mir einen Ausguss der Harnblase verschaffen und liess zu dem Zwecke durch eine in die Harnröhre eingebundene Canüle flüssiges Stearin injiciren. Der Uterus, durch vorausgegangene Manipulationen verschoben, wurde dabei von oben her so comprimirt, dass der Kindeskopf wieder mit einem Segmente in die Beckenhöhle hereinragte. Als sich die Blase durch die Injection über die Schoosfuge erhob, wich das untere Uterinsegment mit dem Kindeskopfe nach links, der Fundus nach rechts aus und wurde diese Schieflage um so stärker, je mehr die Blase durch die Injection an Volum zunahm. Eine Untersuchung der Blase ergab, dass sie nach rechts von der Mittellinie sich entwickelt hatte, während sie links hinten verengt erschien und einen vom Vorderscheitel der Frucht herrührenden muldenförmigen Eindruck trug, der schief nach links vorn verlief. Nach dieser Beobachtung, wobei sich die Schieflage von Frucht und Uterus unter meinen Augen und Händen ausgebildet hatte, scheint es mir unzweifelhaft, dass Anfüllung der Harnblase ein Mittel sei, den Uterus aus der Medianebne zu verschieben. Der Mechanismus ist leicht zu verstehen: Zwei prallgefüllte Hohlorgane, Harnblase und Gebärmutter, sollen in demselben engen Raume der Beckenhöhle Platz nehmen, sie wachsen so zu sagen einander entgegen, jene von unten, diese von oben her. Nun sind 2 Fälle möglich: entweder der massigere Uterus drückt die kleinere Blase zusammen, sobald diese einen bestimmten Grad der Füllung erreicht hat, und nimmt selber die obere Gegend der Beckenhöhle ein — ein gewöhnlicher Fall in der letzten Schwangerschaftszeit und der Grund des häufigen Harndranges Hochschwangerer; oder beide Organe accommodiren sich, weichen einander aus und zwar dahin, wo Raum ist, d. h. nach den Seiten, der Cervix rückt nach einer, die Blase nach der andern Seite. — Es wäre von Interesse, an Schwangeren mit gefüllter Blase das Abhängigkditsverhältniss von Blasenstand und Schieflage der Gebärmutter weiter zu verfolgen. Es müsste meiner Annahme zufolge wegen der häufigeren Schieflage der Gebärmutter mit dem Fundus nach rechts auch die volle Harnblase häufiger nach rechts oben sich entwickeln, und wäre dem so, dann hätte man weiter noch die Ursache dieser häufiger rechtsseitigen Blasenabweichung aufzusuchen.

[3]) Handelt es sich um eine einfache Frucht, so liegt diese in einem Horn, bei Kühen und Schaafen häufiger dem rechten als dem linken, und ragt nur mit einem kleinen Segmente in die Höhle des Uteruskörpers herein; das andere Horn ist dann weit kleiner, nur ein rudimentärer Anfang und enthält blos einen Theil des Chorion-Allantois-Sackes mit Allantoiswasser.

Die Dicke der durch's Ei ausgedehnten Uteruswand beträgt beim hochschwangeren Weibe nach der lebensgrossen Hunter'schen Tafel VI. u. VII. am Boden 6 Mm., am Körper 10 Mm., in Tafel XII. dort 5 Mm., hier 6 Mm., nach Smellie's Tafel IX. dort 5,5 Mm., hier 7 Mm., auf Tafel XXX. im oberen Theil des Körpers 11 Mm., im unteren 10 Mm.; nach Meckel im 8. Monat 4 Mm. Bei einer Erstschwangeren im 9. Monate fand ich am Boden und Körper eine Wanddicke von 6 Mm., am Cervix von 7 Mm. — also Maasse, die mit denen von Nichtschwangeren zum Theile übereinstimmen, zum Theile kleiner sind, nicht aber zu den Angaben mancher Autoren passen, welche behaupten, dass die Uteruswände in der Schwangerschaft stetig dicker werden.

Unter den Säugethieren zeigt die Wandung der Hörner über den Eiern eine Dicke von 1,8 Mm. beim Schwein, von 1,5—2,5 Mm. bei der Kuh, von 1—1,5 Mm. bei der Ziege, von 1,5 Mm. bei der Hündin, 0,5—1,5 Mm. beim Kaninchen; die Wanddicke des Cervix beträgt zwischen den Schleimhautfalten bei der Kuh 9 Mm., bei der Ziege oben 1,5 Mm., unten 3 Mm. Auch diese Werthe stimmen wenigstens für die ausgedehnten Uterushörner entweder mit denen bei nichtträchtigen Thieren, oder sind entschieden geringer, wie namentlich bei den Wiederkäuern, unter denen z. B. das nichtträchtige Horn des Rindes bei injicirter Höhle 5—7 Mm., bei der Ziege 3,5—5 Mm. dick ist, also eine Reduction während der Trächtigkeit erleidet, die sich durch eine starke Verdünnung und Flächenentwicklung der Uterusschleimhaut erklärt.

Structur. Beim Menschen besteht, wie bei den meisten Thieren, der Uterus aus drei histologisch und functionell verschiedenen Gewebsschichten, 1) einem äusseren aus Bindegewebe und einem Plattenepithel gebildeten Peritonealüberzug, der mit Ausnahme der Eintrittsstelle der Gefässe fest mit der Unterlage verbunden ist; 2) aus einer weit dickeren Schicht von Muskelbündeln, die sich bei Allen wieder aus einer Anzahl durch eine gemeinsame Bindegewebsscheide *(Perimysium int.)* zusammengehaltener glatter Muskelfasern von langgestreckter Spindelform mit stäbchenförmigen, übrigens vielfach auch länglichen, selbst rundlichen Kernen zusammensetzen, und endlich 3) aus einer inneren bindegewebig-epithelialen Schleimhaut. —

Der Peritonealüberzug schlägt sich von den umgebenden Bauch- und Beckenwänden nach Umhüllung von Tuben und Ovarien, Gefässen und Nerven auf den Uterus. Sein specielleres Verhalten, ohnehin sehr einfach, bietet für unsre Zwecke kein weiteres Interesse.

Die Muscularis ist gerade beim Menschen durch eine so complicirte Verflechtung der Muskelbündel zu rundlichen, die Gefässe einschliessenden Maschen ausgezeichnet, dass es schwer hält, selbst im hochschwangeren Zustand die einzelnen Züge scharf darzustellen. Nur an gewissen Stellen lässt sich ein paralleler Verlauf einer grösseren Anzahl von Bündeln nachweisen: so Schräg- und Querfaserbündel, welche die obere Hälfte des Organs als dünne Schicht kappenartig überkleiden (Luschka) und mit denen der Tuben, der breiten und runden Mutter- und Eierstocksbänder zusammenhängen; ferner ein medianer Längsstreif (Deville), der unter jenen an der vorderen und hinteren Fläche des Organs bis zu dessen Halse herabzieht und als eine rudimentäre Nachbildung der bei einer Anzahl von Säugern stark entwickelten Längsfasern des Uteruskörpers betrachtet werden kann; concentrische Fasern um die Tubenmündungen, den Circulärfasern der Säugethierhörner entsprechend, sowie endlich eine tiefe Circulärschicht, die durch den Körper bis in die Vaginalportion sich erstreckt. — Weit einfachere Verhältnisse zeigen die Säugethiere, indem nämlich bei ihnen die oberflächliche Muskelschicht vorzugsweise aus longitudinalen, die tiefe aus circulären Bündeln sich zusammensetzt, also eine ähnliche Anordnung besteht, wie am Darmcanal, verschiedenen Drüsengängen etc. Jene Längsbündel stammen theils von einem breiten Streifen, der unter Ueberbrückung des Gebärmutterhalses aus der oberen Scheidenwand hervorgeht (Wiederkäuer), theils entspringen sie einer medianen Raphe des Körpers, um von hier aus spitz- oder sumpfwinklig

in die Hörner überzugehen. Ausserdem gesellen sich noch schräge, radiäre und quere Bündel von den Mesometrien aus den oberflächlichen Zügen zu und bilden namentlich bei Wiederkäuern, Nagern etc. an der Unterseite der vereinigten Hörner eine breite verschiebliche Platte. Und endlich setzen Commissurenfasern an dem Vereinigungswinkel der Hörner von dem einen auf das andere über. Das Septum besteht aus einer medianen Doppelschichte longitudinaler und je einer lateralen Lage circulärer Fasern, indem eben die gesammten Strata beider verschmolzenen Hörner in die Bildung der Scheidewand eingehen.

Sehen wir zunächst ab von dem Zustande der Uterusschleimhaut an der Anheftungsstelle der Placenta, so ist ihr Verhalten am Körper und Boden (Hörner) bei den einzelnen Arten verschieden. Beim hochschwangeren Weibe erscheint sie im Vergleich zu früheren Monaten atrophisch, entbehrt jetzt der Utriculardrüsen und ist dem Chorion so fest angeheftet, dass sie theilweise mit der Nachgeburt abgeht. Sie setzt sich aus einer tiefen Lage lockeren Bindegewebes und einer oberflächlichen Schicht zusammen, deren Elemente abgeplattet, länglich oder spindelförmig und vielfach mit Fettkörnern durchsetzt sind. — Bei den uns beschäftigenden Säugern persistiren dagegen die hypertrophischen Utriculardrüsen bis zur Geburt, die Schleimhaut ist mehr minder geschwellt und gefässreich, an ihrer Oberfläche bald leicht höckrig (Wiederkäuer), bald in feine Fältchen gelegt (Raubthiere, Kaninchen) und bei den Meisten (ausgenommen die Umgebung der Placenta des Kaninchens) so locker an's Chorion gelegt, dass sie, wenn man von einer Anzahl verfetteter dem Chorion anhaftender Zellen absieht, bei der Geburt im Uterus zurückbleibt. Sie besteht bei diesen Thieren aus einem relativ starken Bindegewebslager mit Fibrillen, spindel- und sternförmigen anastomosirenden Elementen, und einem einschichtigen Cylinderepithel (Wiederkäuer, Schwein), oder mehreren Schichten polygonaler, cubischer oder plattenförmiger, oft verfetteter oder vielkernig proliferer Epithelzellen (Kaninchen, Raubthiere).

Anders ist das Verhalten an den Anheftungsstellen der Chorionzotten. In den Fällen, wo die ganze Chorionoberfläche mit zahllosen, dicht beisammenstehenden Zottenbüscheln übersät ist (Pferd, Schwein), kann natürlich nur insoweit von einer ungleichen Beschaffenheit der Uterusschleimhaut die Rede sein, als dieselbe die Eioberfläche berührt oder nicht. Längs der Eier ist sie beim Schweine lebhaft geröthet, geschwellt, mit grossen und von Zellen ausgepfropften Utriculardrüsen versehen, an den eifreien Stellen blass, mit einem schmierigen Belege überzogen und enthält daselbst kleinere Utriculardrüsen mit einfacher Epithelauskleidung und deutlichen, mit feinkörniger Flüssigkeit gefüllten Lumina. — Sind aber die Chorionzotten zu einer einzigen oder zu zerstreuten Gruppen zusammengedrängt, so entspricht diesen eine stark gewucherte Stelle der Uterusschleimhaut, die *Decidua serotina*, *Placenta materna* oder der Mutterkuchen. Derselbe ist beim menschlichen Weibe kaum halb so dick als der Fruchtkuchen, meist der hinteren oder vorderen, seltner einer Seitenwand des Gebärmutterkörpers angeheftet [1]), rund oder elliptisch, gewöhnlich einfach und nur ausnahmsweise mit einem accessorischen Lappen *(Pl. succenturiata)* versehen, der sich durch eine Deciduabrücke mit dem Hauptlappen verbindet. Sein Gewebe erscheint am Ende der Schwangerschaft leichter zerreisslich als in vorhergegangenen Entwicklungsstadien [2]). Durchschnitte des hochschwangeren Uterus an der Insertionsstelle des Placenta ergeben, dass sich der Mutterkuchen aus einem weitmaschi-

gen Balkengewebe zusammensetzt, dessen Maschenräume reichlich anastomosirende Venensinus aufnehmen. Am Placentarrande geht dieses Gewebe unter Verlust der Gefässe in einen derben Ring über, der sich allmählig gegen die übrige Decidua verdünnt; gegen den Fruchtkuchen setzt es sich durch eine, an dem abgegangenen Kuchen gewöhnlich anhaftende Grenzschicht ab, die mit faltenförmigen Fortsätzen in die Furchen zwischen den Cotyledonen eingreift, diese damit unvollständig von einander abgrenzt und deren Zotten zusammenhält. Innerhalb der Balken verlaufen relativ spärliche Arterien gegen diese Fortsätze und öffnen sich anstatt in Capillarien in interstitielle Bluträume, welche zwischen den Chorionzotten übrig bleiben und eigenthümlicher Wandungen, selbst einer besonderen Epithelauskleidung entbehren. Aus diesen Bluträumen gehen kurze radiäre Venenstämme hervor, die theils am Placentarrande durch Queranastomosen die *V. marginalis* zusammensetzen, theils durch das System der Sinus ihren Inhalt in die uterinen Venennetze entleeren. Nach Kölliker kommen weder den Arterien noch Venen des Mutterkuchens von dem Placentargewebe differenzirte Wandungen zu. Histologisch besteht das Balkengewebe aus Zügen schmaler, spindelförmiger Bindegewebskörper, grossen abgeplatteten und oft mit Fettkörnern oder mehreren Kernen versehenen Deciduazellen und kleineren Zellen jüngerer Formation, deren Protoplasmahüllen sich nicht durch scharfe Contouren von einander abgrenzen. — Ebenfalls rundlich und wie ein schmaler Sockel den breiteren Fruchtkuchen tragend sehen wir den Mutterkuchen beim Kaninchen. Seine Insertion entspricht der Mesometrialseite des Uterushornes. Auch hier greift er mit Falten zwischen die Cotyledonen des Fruchtkuchens ein. Bei mikroscopischer Untersuchung findet man zunächst der Muscularis eine Schicht netzförmigen Bindegewebes, von dem aus spärliche Bindegewebszüge den Mutterkuchen durchsetzen. Darauf folgt das von reichlichen Venen durchsetzte Balkengewebe, welches neben jungen Elementen grössere Deciduazellen und zahlreiche Fettkörner enthält, die theils diffus, theils in Form einzelner Gruppen in das Gewebe abgelagert sind. — In Form eines breiten Gürtels umschlingt der Mutterkuchen den cylindrischen Eisack der Raubthiere, ist durch ein Zurücktreten der Gefässe derb geworden und besteht aus einem spärlichen bindegewebigen Gerüste und reichen Wucherungen epithelialer Zellen. In seiner Substanz entdeckt schon das unbewaffnete Auge gelbliche Körner inselförmig eingestreut, aus rundlichen, cylindrischen oder traubenförmigen Gruppen stark verfetteter Epithelzellen gebildet. Mit falten- und zottenförmigen Erhebungen senkt sich bei diesen Thieren der Mutterkuchen in entsprechende Vertiefungen des Fruchtkuchens ein und wird von dessen Zotten durch eine neutrale Schicht von Protoplasma mit eingelagerten Fetttropfen abgegrenzt. Die Arterien gehen hier durch weite dünnwandige Capillaren innerhalb des Mutterkuchens in die Venen über. — Bei den meisten Wiederkäuern finden wir eine wechselnde Zahl zerstreuter Carunkeln [3]), die entweder mit breiten Bases oder, wie bei unseren cultivirten Arten, an beweglichen Schleimhautfalten oder -Stielen aufsitzen. Unter der Carunkel sieht man grössere Venennetze, worauf denn als Basis des Gebildes eine derbe Bindegewebeschicht folgt, von der nach dem Eie hin sich ein System netzförmig vereinigter bindegewebiger und mit feinen Capillarien versehener Scheidewände erhebt, ausgekleidet von Epithel und in ihren Höhlungen die Zottenbäumchen der Cotyledonen aufnehmend. Indem diese Septa an der Foetalseite sich etwas in die Fläche entwickeln, verengern sie die Eingänge

zu den Hohlräumen und scheint daraus eine leichte Einschnürung an den Basen der conischen Zottenbäumchen und sichere Befestigung derselben zu resultiren.

In der Ausdehnung des Cervicalcanales ist die Schleimhaut am Ende der Gestation geschwellt, gelockert und verschieblich, reich an derbem Bindegewebe mit elastischen Fasern, und bald glatt, wie bei den Raubthieren, mit Gruben und zwischenliegenden netzförmigen Leisten versehen, wie beim Menschen, hahnenkammartige Falten tragend, wie beim Schwein, oder aus scharfen, dicht zusammengedrängten Fältchen gebildet, über deren freie Ränder eine mehrmals gewundene spirale Rinne hinzieht, wie bei den Wiederkäuern. Sie trägt beim Menschen und manchen Säugern grubige drüsenartige Einsenkungen, und wird von einem mehrschichtigen Platten- oder niedrigen Cylinderepithel bekleidet. — Einen fest anhängenden zähen Schleim, der als zusammenhängender Pfropf den Cervicalcanal ausfüllt, mucinhaltig ist, neutral oder leicht alkalisch reagirt und bei mikroscopischer Untersuchung zahlreiche feine Streifen (wie an Fibringerinnungen) und eingelagerte Epithelzellen und deren verfettete Reste zeigt, beobachtet man ausser beim Menschen noch bei den Wiederkäuern u. A., und wird derselbe gerade am Gestationsende in reicher Menge abgeschieden, so dass er den Cervicalcanal ausdehnt und in Form von Schnüren durch die Scheide nach aussen vortritt.

[1]) Nach einer Zusammenstellung von Gusserow (Monatsschrift Bd. XXVII. II. p. 98) inserirte die Placenta in 188 Fällen 93mal (49,4 %) an der hinteren, 79mal (49,9 %) an der vorderen, 12mal (6,3 %) an der rechten, 8mal (4,2 %) an der linken Uteruswand.

[2]) Die grössere Zerreisslichkeit des reifen Mutterkuchens möchte wohl eher auf eine Reduction des Balkengewebes in Folge von stärkerer Entwicklung der Venensinus, als auf eine Verfettung und Atrophie der Zellen zu beziehen sein, da, wie Dohrn ganz richtig bemerkt, selbst am reifen Kuchen noch reichliche junge Zellenproductionen zur Beobachtung kommen. Näheres hierüber s. Dohrn (Monatsschrift f. Geburtsk. XXVI. II) und Hegar (ibidem XXIX. I).

[3]) Beim Kameel, der Giraffe, dem javanischen Moschusthier u. A. finden sich, wie bei den Dickhäutern, gar keine Uteruswarzen; bei dem Rehe (s. Entwicklungsgeschichte des Reheies von Bischoff) in jedem Horn drei längliche leicht erhabene Streifen; bei der Kuh, der Ziege und dem Schaafe 70—100 zerstreute gestielte Carunkeln, in den Uterushörnern zu 4 Längsreihen angeordnet, im Körper unregelmässig zerstreut, bald rund und schüsselförmig ausgehöhlt, wie bei Ziege und Schaaf, bald querelliptisch (im Gegensatz zum nichtträchtigen Thiere, wo längselliptische Formen vorherrschen) uud an der Foetalfläche gewölbt, wie beim Rinde. Von einer Antilope, *Tragulus dutza*, beschreibt Fr. v. Rabo (Ueber die äussere Ei-Haut des Javanischen Moschusthieres etc. Heidelb. 1847) 5 Längsreihen nahe beisammenstehender oder confluirender, bei einer anderen Antilopen-Art vom Genus *Cephalophus* 3 Längsreihen von eiander getrennter länglich-runder Carunkeln.

Die uterinen Bauchfellfalten

repräsentiren nicht etwa, wie Manche annehmen, den Tragapparat des Uterus [1]), sie verhalten sich nicht analog den Stricken einer Hängematte, sondern bilden maskirte Wege oder Scheiden für die Gefässe und Nerven, welche zwischen der Gebärmutter und den Bauch- und Beckenwänden verlaufen. Für unsre Zwecke interessiren vorzugsweise die in diesen Peritonealduplicaturen eingeschlossenen glatten Muskelbündel, welche dadurch dass sie die Gefässe zwingenartig umfassen den Uterinkreislauf beeinflussen, ausserdem aber den Uterus fixiren, gegen den Beckeneingang heranziehen und seine Lage und Stellung im Abdomen ändern können.

Die mächtigsten dieser Falten sind die *Ligamenta lata* oder *Mesometria*. Sie erheben sich beim Menschen aus dem Bauchfellüberzuge der seitlichen Beckenwände und der Psoasmuskeln,

ziehen medianwärts zum Uterus, dessen hinterer Seitenfläche sie theilweise schlaff anliegen und verlieren sich, unter allmähliger Verschmälerung gegen den Fundus, in dem Peritonealüberzug dieses Organes. — Bei den Säugern reichen ihre Ursprünge weiter nach vorn bis zu den Nieren und entsprechen zwei nach hinten convergenten Linien, die man von hier aus über die Psoasmuskeln und die Kreuzhüftgelenke nach den Seitenrändern der letzten Kreuzwirbel zieht. Von den angegebenen Puncten aus treten sie als stark in die Fläche entwickelte, bei Vielen auch als zusammengeklappte, krausenartig gewundene oder unregelmässig gefaltete Segel zu den Seitenrändern der Gebärmutter. Die vorderen freien Ränder der Mesometrien, durch eingelagerte Muskelbündel verdickt, straff angespannt zwischen Nieren und Hornspitzen resp. Tuben, sind als *Ligg. uteri rotunda ant.* bei den Säugern besonders benannt worden. Schärfer noch heben sich aus den Mesometrien die schlechthin sogenannten runden Mutterbänder *(Ligg. rotunda* oder *utero-inguinalia),* die von den seitlichen Ecken der Gebärmutter oder den Hornspitzen [2]) als abgerundete, muskelhaltige Stränge (Mensch) oder dünne Falten (viele Säuger) gegen die inneren Leistenringe ziehen, und sich entweder hier verlieren oder in den Nuck'schen Canälen bis zum Panniculus des *Mons Veneris* fortlaufen [3]).

Von den glatten Muskelfasern der Mesometrien ist eine gewiss auch physiologisch wichtige Thatsache zu erwähnen, die für Menschen und Säugethiere gilt, dass nämlich in den zwischen den Ursprüngen der Bänder an den Bauchbeckenwänden und den grossen Gefässstämmen *(Arcus uterini)* gelegenen Abschnitten derselben entweder nur relativ spärliche oder gar keine Muskelbündel getroffen werden, während ihre Menge zwischen diesen Bögen und den seitlichen Uterusrändern, längs des Zuges der Uteringefässe, meist eine erhebliche ist und mit der Annäherung an die Gebärmutter zunimmt. — Der Verlauf dieser Bündel ist theils ein querer, von den Ursprüngen der Mesometrien nach den Uterusrändern, theils ein schräger oder den letzteren paralleler, so zwar, dass bei den Meisten sich Bündel dieses verschiedenen Verlaufs mannigfach decken und kreuzen oder zu Maschen vereinigen (Katze) und so contractile Platten zusammensetzen, die in den verschiedensten Richtungen ihrer Fläche beweglich sind. Die von den vorderen und hinteren runden Bändern einstrahlenden Bündel entsprechen natürlich dem Verlaufe dieser Falten. — Erwähnung verdient noch eine über der Eigenmuskulatur des Uterus verschiebliche Platte vorzugsweise quer gerichteter Bündel, die unter den parallelen Abschnitten der Hörner und dem Scheidengewölbe beim Kaninchen, unter jenen und dem Uteruskörper bei den Wiederkäuern herziehen und seitlich in die Mesometrien übergehen. —

[1]) Bringt man die Leiche einer Hochschwangeren in eine sitzende, aufrechte Haltung und spaltet die Bauchdecken, so tritt der Uterus weit aus der Bauchwunde vor und es bildet sich eine hochgradige Anteversion aus, die erst bei nahezu horizontaler Lagerung des Organs in der Spannung der Mesometrien und der Befestigung des Cervix am Scheidengewölbe eine Grenze findet. — Eröffnet man die *Linea alba* bei einem horizontal gehaltenen hochträchtigen Säugethier, so prolabirt der trächtige Fruchthälter weit unter das Niveau der Bauchdecken und wird erst nach tiefem Herabtreten durch die Spannung der vorderen runden Mutterbänder und der von Bauchfell, Fascien, Gefässen und Nerven fixirten Scheide am weiteren Prolapsus verhindert. Schneidet man ohne Spaltung der unteren Bauchwand bei ebenfalls horizontal gehaltenem Thiere eine Oeffnung in die Flanke, um die Mesometrien zu überblicken, so findet man diese schlaff, nicht aber gespannt. Werden nach dieser Vorbereitung die Brustorgane ausgeschnitten, das Zwerchfell incidirt, und Magen, Leber und Gedärme in die Brusthöhle gezogen, so sinkt der Uterus weit nach vorn in den leer gewordenen Raum.

Diese Versuche zeigen, dass beim Menschen die Bauch- und jedenfalls auch die Becken-

wände, bei den Säugern die Bauchdecken und Unterleibsorgane (zunächst die Gedärme) als die Träger des *Uterus gravidus* zu betrachten sind, und nur beim Wegfall oder einer beträchtlichen Insufficienz dieser Theile die uterinalen Bänder durch Spannung ihrer oberen und unteren (vorderen und hinteren) Abschnitte als Retentionsmittel wirken.

[2]) Kussmaul hat in seiner trefflichen Schrift (Mangel etc. der Gebärmutter) diesen Umstand besonders betont und zur Bestimmung der Grenze von Tube und Uterus bei anomalen Uterusformen des Menschen praktisch verwerthet. Bei den meisten Säugern befindet sich die vordere Insertion des Bandes ebenfalls an dem Ende des Hornes; doch giebt es Einige, z. B. das Schwein, bei welchem es 30—50 Mm. medianwärts von der Hornspitze gegen das Horn ausstrahlt.

[3]) Beim Menschen gehen die musculösen und vasculären Bestandtheile des *Lig. rotundum* (bis auf das Bauchfell) durch den Leistencanal zum Fettpolster an der vorderen Schoosfugenfläche. Bei den meisten Säugethieren verlieren sie sich aber mit dem Bauchfell in der Gegend des inneren Bauchringes. Nur bei einer gewissen Procentzahl von Hündinnen ist ein offner Nuck'scher Canal vorhanden, welchen ein von Bauchfell überzogener Pfropf von Fettklumpen durchsetzt, um erst in der Gegend des hinteren Schoosfugenrandes zwischen den letzten Milchdrüsen sich zu verlieren.

Die Scheide (Vagina).

Zwischen Harnblase und Harnröhre einer- und Mastdarm andrerseits gelegen, durchzieht sie als dickwandiger, gerader oder leicht abdominalwärts gekrümmter Canal die Länge des kleinen Beckens. Während sie beim Menschen sich nicht über den Beckeneingang erhebt, ragt sie bei den Säugern noch eine Strecke weit darüber hinaus in die Bauchhöhle. Sie umfasst nach oben (vorn bei den Säugern) mit dem umfangreicheren Gewölbe den Gebärmutterhals, nimmt den wulstigen oder zapfenförmigen Rand des Muttermundes in ihre Lichtung auf und geht nach hinten unter allmähliger Verengerung continuirlich in den Vorhof über. Im Ruhezustande erscheinen die Wände entweder flach zusammengelegt, so dass sie einen queren Spalt umfassen oder mehrfach der Länge nach gefaltet, wodurch die Lichtung auf Querschnitten sternförmig wird. Durch Eintreten eines voluminösen Körpers in die Höhle werden sie aber derart entfaltet, dass sie sich an die Beckenwände anlegen und, deren Vorragungen und Vertiefungen theilweise ausgleichend, die Gestaltverhältnisse des Beckencanales im Allgemeinen wiederholen.

Da sie unter der Gestation eine Massenzunahme erleidet, ist sie im gefalteten ruhigen Zustande natürlich dickwandiger als ausser der Gestation, im entfalteten dagegen ist ihre Dicke nur da eine grössere, wo sich stark geschwellte Schleimhautfalten vorfinden, im Uebrigen nicht erheblich verändert. Die Wanddicke beträgt nämlich 2—8 Mm. beim hochschwangeren Weibe, 5—7 Mm. bei der Kuh, 1—2 Mm. bei der Ziege, 1,8 Mm. beim Schwein, 1,5—2,5 Mm. bei der Hündin, 1 Mm. beim Kaninchen.

Structur. Die ganze Oberfläche der Scheide ist von einer Bindegewebeschicht mit Gefässen überkleidet, und durch diese an die Harnröhre und den Blasengrund, die Afterheber und den Mastdarm geheftet. Das uterinale Anfangsstück trägt überdem einen Bauchfellüberzug, der die abdominale Wand bei Allen stets in geringerer Ausdehnung überzieht als die dorsale, beim Menschen dort sogar fehlt und nur ein kleines Stück der Rückwand des Gewölbes einhüllt. Die darunter liegende Muskelschicht, bei den Säugern im Allgemeinen stärker entwickelt und dadurch einer energischeren Contraction fähig als beim Menschen, besteht aus Bündeln hypertrophischer glatter Muskelfasern von longitudinalem und circulärem

Verlauf, und verschmilzt einerseits innig mit der Muscularis des Mutterhalses und andrerseits mit dem dünnen Muskellager des Vorhofs. Die Schleimhaut endlich, durch ihre Dicke ausgegezeichnet, ist entweder glatt (Kaninchen) in viele quere Runzeln und Höcker zerlegt (Mensch), oder durch Längs- und Querfurchen in zahlreiche oblonge Felder getheilt (Hündin, Wiederkäucr), zu mehreren hahnenkammähnlichen Leisten erhoben (Schwein), oder endlich mit 4 in Form eines Kreuzes vom Muttermund ausgehenden Falten versehen (Stute). Das Schleimhaut-Bindegewebe erhebt sich beim Menschen zu vielen schmalen Papillen, welche bei den meisten Säugern fehlen, und wird von einem geschichteten Pflaster- oder Cylinderepithel bekleidet. Drüsen sollen beim Menschen vereinzelt vorkommen, bei den Säugern fehlen sie.

Der Vorhof (Vestibulum).

Als der äusserste Abschnitt des Genitalcanales liegt der Vorhof, dessen Wände die Vulva (bei Thieren den Wurf) darstellen, entweder ganz oder doch theilweise ausserhalb der Ebene des Beckenausganges und ragt am Ende der Gestation jedenfalls weiter daraus hervor als dics sonst der Fall ist. Bezüglich seines Verlaufs zeigt er die geburtshülflich sehr wichtige Eigenthümlichkeit, dass er nicht geradlinig die Länge der Scheide fortsetzt, sondern sich unter einem stumpfen, gegen die Arcade offenen Winkel oder als bogenförmig gekrümmtes Ansatzrohr an die Vagina anschliesst. Dies Verhalten tritt am deutlichsten hervor im ausgedehnten Zustand des Vestibulum, im ruhenden legt sich die dorsale Wand (Perineum) an die abdominale, um mit ihr eine quere capilläre Spalte zu begrenzen, während der äusserste Abschnitt des Canales durch parallele Hautwülste, die Schamlefzen, zu einem sagittalen, bei manchen Thieren sternförmigen Spalt (Scham- oder Wurfspalte) sich gestaltet. Diese Hautwülstc sind beim Menschen doppelt: innere Nymphen, äussere grosse Schamlippen, bei den meisten Säugern nur Ein Paar und morphologisch den letzteren gleich, genetisch aber, wie Rathke zeigte, als Nymphen aufzufassen.

Die Vestibularwände werden ihrer grösseren Masse nach aus einem an elastischen Fasern reichen und dadurch sehr dehnbaren Bindegewebe gebildet, welches nach der Peripherie ohne irgend scharf markirte Grenzen in die übrigen Weichtheile am Beckenausgang übergeht und ausser der Clitoris und den Bartholin'schen Drüsen mehrere quergestreifte Muskeln und gerade unter der Schlcimhaut glatte Muskelbündel aufnimmt. Die Schleimhaut, welche die Innenfläche des Vestibularcanales auskleidet, ist grösstentheils glatt oder durch geschwellte Schleimdrüschen leicht höckrig. An einzelnen Stellen erhebt sie sich stärker, so gerade an der Grenze des Vaginalostium bei den Säugern zu einer niederen circulären Leiste, beim Menschen zu mehreren queren Kämmen *(Carunculae myrtiformes),* und nur sehr ausnahmsweise bei Erstgeschwängerten noch zu einem *Hymen;* ferner an der *Glans clitoridis* zu einem Hügel, begrenzt von einer circulären Falte *(Praeputium)* und fixirt durch das straffe mediane *Frenulum clitoridis,* und bildet ausserdem in der Umgebung der Clitoris bei vielen Thieren grubige Vertiefungen, selbst eine Art umwallter Tasche zur Aufnahme dieses Gebildes. Die Nymphen, sagittale, an Talgdrüsen reiche Falten erscheinen beim Menschen als die ansehnlichsten Erhebungen im Vestibulum. Die bindegewebige Grundlage der Schleimhaut, stellenweise Papillen tragend,

wird bei Allen von einem geschichteten Pflasterepithel bedeckt. — Die Grenzen zwischen der Schleimhaut und äusseren Haut liegen: nach den Seiten an den Labien, dorsalwärts an dem gegen die Schamspalte gerichteten scharfen Rand *(Frenulum labiorum)* der breiten queren Brücke, welche sich als Damm *(Perinaeum)* zwischen den Dorsalenden der Labien und dem After ausspannt, abdominalwärts an einer zarten Commissur *(Commissura ant.)*. Die Drüsen, welche in und unter der Vestibularschleimhaut liegen, verhalten sich verschieden. Entweder finden sich zwei grössere an der Grenze des Introitus mündende Bartholin'sche Drüsen neben zerstreuten kleineren von meist acinöser Natur (Mensch, Affen, einige Wiederkäuer, Katze, Kaninchen), oder jene sind durch eine Anzahl kleinerer vertreten (Stute, Schwein). Ein Weiteres hierüber s. Huguier, Appareils sécreteurs etc. in Annal. d. sc. nat. 1850, XIII. 239.

Die in den Wänden des Vestibulum eingebetteten quergestreiften Muskeln umschlingen theils in Form von Bögen, Halbringen oder Kreisen das Endstück des Urogenitalcanales und sind durch diese Anordnung befähigt den betreffenden Canal zu schliessen, resp. dessen Inhalt zu comprimiren, theils erstrecken sie sich von den Beckenwänden aus in Form von Radien gegen die genannten Theile und constituiren ein unvollständiges, nach dem Abdomen ausgehöhltes, Diaphragma, dessen Abflachung bei der Zusammenziehung dieser Muskeln zu einer Retraction der Canalmündungen gegen und in die Beckenhöhle führen muss. Zu jenen gehört der kreisförmige, zunächst dem Vaginalostium gelegene *Sphincter vaginae* (Luschka), der bei den Thieren viel stärker und über ein längeres Canalstück ausgedehnt ist und hier *Constrictor cunni profundus* genannt wird, und ausserdem der *Constrictor cunni* schlechthin oder *superficialis*, dessen Bündel von den Clitorisschenkeln entspringen und theils als Halbringe die seitliche und dorsale Wand des Vorhofs umgürten, theils am Damme mit denen der andern Seite sich kreuzen oder einseitig fortlaufend den circulären *Sphincter ani ext.* verstärken. Auf diese Weise verflechten sich die Vorhofs- und Afterschnürer so innig, dass sich die ganze Gruppe von Bündeln stets gleichzeitig zusammenziehen muss, und die Bezeichnung mancher Autoren: *M. ano-vestibularis* durchaus naturgemäss erscheint. Zu den Muskeln des Becken-Diaphragma gehören die dünnen *Mm. perinaei superficiales et profundi*, welche von den Sitzbeinhöckern quer einwärts zu den vorigen ziehen und die *Mm. levatores ani.* Letztere entspringen bald nur von den Sitzbeinstacheln (Wiederkäuer), oder ausserdem noch in bogenförmigen Linien von den Beckenflächen der queren Schoosbeinäste (Mensch), oder von letzteren und der nächsten Umgebung der Schoosfuge (Raubthiere) und ziehen als breite Streifen längs der Scheide und des Vorhofs dahin, beiden durch Bindegewebe angeheftet, um entweder das Mastdarmende, dessen Sphincter verstärkend, bogenförmig zu umgreifen und gleichzeitig oder ausschliesslich an einen Steisswirbel sich zu heften, oder auch noch in den Damm, selbst den Constrictor cunni überzugehen (Wiederkäuer).

1) Beispiele von erhaltenem Hymen bei erstgebärenden Frauen sind vielfach bekannt geworden, und ich selbst habe zwei derartige Fälle gesehen. Von Thieren, welche selbst in früheren Lebensperioden nur ausnahmsweise ein stark entwickeltes Hymen aufweisen, kann ich aus eigner Erfahrung nur einen Fall von einem trächtigen Rinde anführen. Die bandartige, derbe Schleimhautfalte erstreckte sich am Vaginalostium von unten rechts nach oben links, die freien Ränder nach vorn und hinten gerichtet, und konnte man neben derselben rechts und links bequem mit einem Finger in die Scheide eindringen.

Die Genitalgefässe.

Die weiblichen Genitalien beziehen ihr arterielles Blut aus einer doppelten Quelle: einmal aus der *Aorta* oder einer *A. renalis* durch die *Aa. spermaticae int.* und sodann aus Aesten der *Aa. hypogastricae* durch die *Aa. uterinae, utero-vesicales, vaginales* und *pudendae communes.* Diese Aeste, am Ende der Gestation doppelt und dreifach so stark als sonst, ziehen zum Theil in den Mesometrien, zum Theil in dem lockeren Bindegewebe des Beckens nach den Orten ihrer Bestimmung, sind, soweit sie zu dem Uterus und der Scheide gehen, gestreckt und verbinden sich durch starke Anastomosen untereinander, welche im Allgemeinen nach der Länge des Genitalcanales verlaufen. Die ansehnlichste derselben ist die zwischen Spermatica, Uterina und dem R. uterinus der Utero-vesicalis, welche beim Menschen wie bei den Säugern jederseits einen langgestreckten Bogen *(Arcus uterinus)* erzeugt, mit nach dem Uterusrande gerichteter Convexität, von dem zahlreiche Zweige nach letzterem abgehen. Diese Zweige treten zum Uterus heran, senken sich spitzwinklig zur Oberfläche in dessen Substanz ein, und während ihre grösseren Züge innerhalb der Muscularis in der Fläche fortziehen und vorzugsweise einen circulären Verlauf einhalten, gehen kleinere Reiser zu den Muskelbündeln, grössere durchbohren die innere Muskellage, treten zur Schleimhaut und erzeugen hier entweder blos ein reiches Capillarnetz, wie bei den Säugern und längs des *Chorion laeve* auch beim Menschen, oder sie gehen in einer anatomisch noch nicht genau genug untersuchten Weise ohne Mittelglied in colossal erweiterte Haargefässe (E. Weber), d. h. die dünnwandigen aus zarter Grundsubstanz und einem Beleg von Gefässepithel gebildeten *Sinus* des Mutterkuchens über. Diese hängen mit der kreisförmigen Randvene zusammen, und münden theils durch diese, theils direct durch kurze Aeste in die reichen intermuskulären Venenplexus. Die aus letzteren hervorkommenden, mächtigen, klappenlosen und nach dem Austritt aus der Gebärmutter noch vielfach anastomosirenden *Vv. spermaticae* und *uterinae* verlaufen neben den entsprechenden Arterien in die *Vv. hypogastricae* und die *Cava.* — Bei einer Anzahl von Säugern (Dickhäuter, Wiederkäuer) ist von solchen Sinus nichts zu bemerken, bezüglich anderer, wie der Kaninchen und Raubthiere, ist es noch fraglich, ob die in der *Placenta materna* vorkommenden relativ kleineren venösen Geflechte als erweiterte Capillaren oder als Venen aufzufassen sind.

Die für die Scheide bestimmten Arterien stammen zum Theil aus der *Vesico-uterina,* zum Theil als *Vaginales* direct aus den *Hypogastricae.* Auch hier ziehen die grösseren Stämme zuerst an den Seitenflächen des Organes dahin und geben dabei eine Anzahl von Zweigen ab, die in die Muscularis und Schleimhaut eindringen und sich in muskuläre und mucöse Capillarnetze auflösen. Die aus letzteren hervorgehenden Venen bilden bei Allen gerade am Ende der Gestation reiche, im muskulären und fibrösen Stratum eingebettete Venenplexus, und sind besonders beim Menschen und Kaninchen so dicht gestrickt, dass das Organ eine förmliche Venenhülle erhält.

Die Arterien für die Vulva kommen ihrer grösseren Menge nach aus der *A. pudenda communis,* nur wenige aus der *Pudenda externa,* und gehen zum Theil in muskuläre und mucöse Capillarnetze über, zum Theil in die Schwellkörper der Clitoris und der *Bulbi vesti-*

buli; die Venen sind gerade in den Labien am Gestationsende zu reichen Netzen entwickelt, denen diese Theile die Fähigkeit der raschen Anschwellung, wässriger Durchtränkung und ihre grosse Dehnbarkeit verdanken. —

Die Genitalnerven

stehen beim Menschen und den Säugethieren theils zu dem lumbosacralen Abschnitte des Rückenmarks, theils zu sympathischen Ganglien in Beziehung, indem sie aus diesen beiderlei Centren entweder hervor- oder in dieselben eintreten, oder sie blos durchsetzen, und hängt es mit diesem doppelten Ursprunge zusammen, dass man in den peripheren Bahnen markhaltigen breiten und blassen schmalen Fasern begegnet. — Die einzelnen Bahnen sind nun folgende:

1) Die *Nn. spermatici int.*, paarige, einfache oder geflechtartig verbundene Stämmchen, die mit den Nieren- und Aortengeflechten in noch nicht genügend bekannter Weise zusammenhängen und zu den Tuben, Ovarien und bei den Säugern noch zu den Spitzen der Uterushörner sich begeben.

2) Der *Plexus hypogastricus communis,* ein unpaarer oder doppelter, im Mesorectum verlaufender Stamm bei den Säugern, ein ausgedehntes, dem 5. Lendenwirbel aufliegendes Geflecht beim Menschen, steht mit den unteren (hinteren) mesenterischen Ganglien und Geflechten, ferner mit den Aorten-, Solar- und Nierengeflechten in Verbindung, und nimmt jedenfalls eine Anzahl sensibler und motorischer Rückenmarksnerven auf, welche die Rr. communicantes der Lendenstränge des Sympathicus und die genannten Plexus durchsetzen. Nach rückwärts zerlegt er sich gablig in zwei Faserzüge, die an den Seiten des Mastdarms herab zur Scheide ziehen. Ausser den mesenterischen Ganglien liegen in dem Geflechte bei den Säugern nur einzelne zerstreute, beim Menschen keine Ganglien. Die beiden angeführten Faserzüge gehen nun entweder direct in die Mesometrien und zum Uterus oder verflechten sich zuvor mit mehreren Stämmchen aus den 2—4 Sacralnerven zu den paarigen

3) *Plexus uterini* oder *hypogastrici laterales,* welche sich sonach aus mesenterialen und sacralen Wurzeln zusammensetzen. Diese liegen der obern (vorderen) Hälfte der Scheide und zwar deren Seitenflächen auf, eingebettet in deren äussere lockere Bindewebeschicht und zeichnen sich ebensowohl durch reiche Anastomosen, wie durch Ganglien [1]) aus, die sich meist an den Vereinigungswinkeln der Fasern vorfinden. Die Elemente eines jeden dieser Geflechte strahlen nach drei Richtungen: gegen die Gebärmutter aufwärts (vorwärts), gegen die Harnblase abdominalwärts und gegen die Scheide abwärts (rückwärts). Die zum Uterus gehenden Bahnen laufen zunächst in den Mesometrien an den Uterusrändern in die Höhe (nach vorn) und verdünnen sich dabei durch successive Abgabe von Fasern, welche theils, nach Kilian (in Henle's Zeitschr. f. rat. Med. X. p. 80), quer einwärts durch den Cervix bis zu den Papillen an dessen Schleimhaut vordringen, theils in noch unbekannter Weise in den Muskelfasern endigen, und endlich in ganglienlose (s. Polle, die Nervenverbreitung in die weibl. Genital. Göttingen 1865) submucöse Geflechte übergehen. Die für die Scheide bestimmten Zweige treten nach einem bogenförmigen oder longitudinalen Verlaufe an verschiedenen Stellen in die Wandung und ist über deren weiteres Verhalten bekannt, dass sie

in dem submucösen Gewebe reiche, Ganglien einschliessende Geflechte bilden und zum Theil mit Vater'schen Körpern und Endkolben [2]) endigen.

Die aus den unteren (hinteren) Sacral- und oberen (vorderen) Steissbeinnerven, sowie den Grenzsträngen des Sympathicus stammenden

4) *Plexus pudendales* begeben sich zu den verschiedenen Muskeln, der Haut und Schleimhaut des Vorhofs und den darin eingelagerten Drüsen. Ueber ihre Endigungen daselbst ist hervorzuheben, dass sie von mehreren Forschern (Nylander u. Kölliker, Krause) mit terminalen Körperchen der Clitoris in Verbindung stehend gefunden worden sind.

[1]) Diese Ganglien sind beim Menschen von Tiedemann aufgefunden und von Andern bestätigt. Beim Kaninchen wurden sie von Körner (de nervis uteri, Vratislaviae 1863), von mir (Beiträge I, p. 3 u. 4) und von Polle (l. c.); bei verschiedenen andern Säugern von mir und Polle beschrieben. Die Ganglien finden sich entweder nur am Scheidengewölbe und zwar an der Seitenfläche desselben, der Muscularis aufliegend, wie namentlich beim Kaninchen, oder auch gleichzeitig auf den Seitenflächen des Uterushalses (Mensch, Wiederkäuer). Die Zahl der Zellen, aus welchen sich die einzelnen Ganglien zusammensetzen, sowie die der Ganglienhaufen selbst variirt bei den einzelnen Species.

[2]) Vater'sche Körper sind von Krause (Henle's Zeitschr. V. 1858, p. 36) in der Schleimhaut des Scheideneinganges vom Schwein, von Polle in der Scheidenschleimhaut des Kaninchens, terminale Körper von Polle (l. c. p. 20) ebendaselbst und von Krause beschrieben worden.

Die Bauch- und Beckenwände.

Anordnung, Richtung und Gestalt. Um die anatomische Darstellung des Geburtscanales zu vervollständigen, erübrigt noch eine kurze Beschreibung der muskulös-knöchernen Bauch-Beckenwände, welche als eine geschlossene Kapsel die Genitalien aufnehmen. Die dünnen, aber sehr resistenten Bauchdecken erzeugen in Verbindung mit der Lendenwirbelsäule, der Thoraxbasis und dem oberen (vorderen) Rande des grossen Beckens einen tonnenartigen Raum, die Bauchhöhle, der sich nach unten (hinten) unter trichterförmiger Verengerung in die Beckenhöhle fortsetzt. Die Wände der letzteren bestehen abdominalwärts aus den durch den Schoosknorpel [1]) vereinigten Leistenbeinen (Henle), lateralwärts aus den schmalen Stielen der Darmbeine, dorsalwärts aus einem unpaaren Schlussstücke, der Kreuzsteisswirbelsäule. Der Anfang der letzteren, die ersten 2—3 Kreuzwirbel, verbinden sich durch straffe Halbgelenke, die paarigen *Synchondroses sacro-iliacae* [2]) in wenig beweglicher Weise mit den Darmbeinen, der weiter abwärts (rückwärts) gelegene Theil des Kreuzbeins, sowie beim Menschen die ganze, bei den langgeschwänzten Säugern das Anfangsstück der Steisswirbelsäule sind im unzerlegten Cadaver nur durch Muskeln und Fascien [3]) mit den dorsalen gezackten Rändern der Leistenbeine in Zusammenhang, werden aber am sceletirten Becken durch ansehnliche Lücken, die *For. ischiadica,* davon getrennt. Dieser nach den Seiten nur von Weichtheilen begrenzte Abschnitt der Steisswirbelsäule ist es nun, welcher sich von der abdominalen Beckenwand entfernen kann, indem sich die einzelnen Steisswirbel in der sacro-coccygealen und den intercoccygealen Synchondrosen strecken.

Dem Gesagten zufolge können wir die Beckenhöhle als einen Canal bezeichnen, dessen Eingangshälfte ausschliesslich von ringförmig zusammenhängenden Knochen umschlossen wird,

dessen Ausgangshälfte an der abdominalen Seite eine starre knöcherne Längsrinne als Begrenzung besitzt, dorsolateralwärts von Weichtheilen belegt und hierdurch, wie auch an der dorsalen Seite durch die Beweglichkeit der Steisswirbel einer Erweiterung fähig ist.

Das Verhältniss zwischen Bauch- und Beckenhöhle lässt sich am einfachsten in folgender Weise veranschaulichen. Zieht man zwischen entsprechenden Puncten der Innenflächen von Bauch- und Beckenwänden in der Medianebene eine grössere Anzahl sagittaler Linien, halbirt dieselben und verbindet die Halbirungspuncte durch eine einzige Linie, so erhält man die Richtungslinie oder Längenachse der Bauch- und Beckenhöhle. Diese Linie besteht aus zwei entgegengesetzten, in Form eines ʃ oder ∽ zusammenhängenden Curven, die beim Menschen stärker gekrümmt sind als bei den meisten Säugethieren. Die eine derselben gehört der Bauchhöhle an und ist der gewölbten Lendenwirbelsäule mit ihrer Concavität zugewendet, die zweite entspricht der Beckenhöhle und ist wegen der Aushöhlung des Kreuzbeins der Schoosfuge mit ihrer Concavität zugekehrt. Die für die Geburtskunde wichtige Uebergangsstelle beider Curven entspricht dem Beckeneingang, und verläuft letzterer schief von oben hinten nach unten vorn beim Menschen, von oben vorn nach unten hinten bei den Säugern. In Folge dieses schiefen Verlaufes des Einganges steht der Vorberg, der grösste Theil des Kreuzbeins, bei den Säugern selbst das ganze Kreuzbein nebst den ersten Steisswirbeln nicht den Schoosbeinen, sondern der vorderen (unteren) Bauchwand gegenüber, oder es überragen jene Wirbel eine transversale Ebene, die man von dem oberen (vorderen) Schoosfugenrande rechtwinklig auf die Längenachse des Stammes zieht. Demgemäss ist der Beckencanal unter einem nach der Rückseite offenen Winkel dem Abdomen angefügt und bildet einen gekrümmten, mit seiner Concavität gegen die Schoosfuge gerichteten Canal. Durch das Zutreten von Weichtheilen erhält der ganze Geburtscanal eine noch viel stärkere Krümmung.

Unter den Wänden des kleinen Beckens ist die abdominale beim Menschen und den Säugethieren die kürzeste. Von der Mittellinie nach den Seiten hin wird die Wand allmählig länger bis zu den Sitzbeinhöckern, welche die grösste Längenentwicklung der Seitenwände bezeichnen. Die Dorsalwand ist überall die längste und gilt dies für die langgeschwänzten Arten auch dann, wenn man von dem frei vorragenden Theile des Schwanzes absieht.

Die abdominale Wand erscheint als eine Rinne, bald der Länge nach etwas ausgehöhlt, bald gewölbt, und besteht aus zwei schiefen Ebenen, die in der Mittellinie unter einem Winkel verschiedener Grösse zusammentreffen. Dieser Winkel ist am sceletirten Becken meist abgerundet, wird aber dadurch bei vielen Säugern am frischen Becken kleiner und scharf ausgeprägt, dass die gewölbten *Mm. obturatores int.* bis nahe zur Mittellinie reichen. — Die lateralen Wände sind entweder platt oder der Länge nach ausgehöhlt. In allen Fällen treten sie in der Gegend der Sitzbeinstacheln der Mittellinie am nächsten und stehen darüber und darunter (davor und dahinter) weiter von einander ab. Sie zerfallen also in je zwei in einander übergehende, nach dem Beckenein- und Ausgange lateralwärts geneigte schiefe Ebenen. Die Rückenwand endlich ist in doppeltem Sinne ausgehöhlt: der Länge nach (stärker beim Menschen als den meisten Säugern) und in querem Sinne. Die Anordnung der Fascien und Muskeln, welche die ischiadischen Oeffnungen ausfüllen und theilweise die Beckenfläche der

Kreuz-Steisswirbel bedecken, bewirkt es, dass die Rückwand, gleich der abdominalen, aus zwei bald scharfwinklig, bald abgerundet in der Mittellinie in einander übergehenden schiefen Ebenen sich zusammensetzt.

Am Rande des Beckeneinganges, sowie an der Innenfläche der Beckenknochen finden sich eine Anzahl von Höckern und Leisten, welche bei normalen Geburten eine untergeordnete, im Falle eines mechanischen Missverhältnisses aber oft eine sehr bedeutsame und maligne Rolle spielen. Dann nämlich können sie nicht blos den Eintritt und Durchgang der Frucht bedeutend erschweren, sondern ebenso die Genitalwände, wie den vorliegenden Foetaltheil erheblich quetschen, selbst zertrümmern, und verhalten sich so recht eigentlich als Klippen des Beckencanales. Hierher gehören das *Promontorium*, die *Crista pubica interna*, bei pathologischen Becken auch wohl die Steissbeinspitze als unpaare, die *Tubercula psoadica*, die *Cristae pubicae* und *Spinae ischii* als paarige Prominenzen. —

[1]) Die Schoosbeine verbinden sich in der Mittellinie entweder durch ein queres Band, oder durch eine bald solide, bald im Innern zerklüftete Bandscheibe, oder synostotisch durch eine Knochenbrücke, und müsste man hiernach die schlechthin sogenannte *Symphysis pubis* bald als *Syndesmosis*, bald als *Synchondrosis*, bald als *Synostosis pubica* bezeichnen.

Die einfachere Verbindungsweise, die *Syndesmose*, kommt den Vögeln und vielen anderen Wirbelthieren zu, findet aber unter den Säugethieren nur relativ wenige Vertreter, z. B. den Maulwurf, eine Anzahl von Nagern u. s. f. Das Band, welches die medianen Enden der Schoosbeine brückenartig zusammenheftet, ist ein bindegewebig-elastisches Gebilde, welches z. B. bei unseren Mäusearten sich während der Trächtigkeit bemerkenswerther Weise stark entwickelt, und bei der Hausmaus anstatt 0,2—5 Mm. wie ausser der Gestation, während der Trächtigkeit sich in seinem hintersten Abschnitt bis zu 3,2 Mm. verbreitert, womit denn eine für solch kleine Becken sehr merkliche Zunahme der Querdurchmesser des Beckens verknüpft ist. Dies ist aber auch, soweit meine Beobachtungen reichen, der einzige Fall von physiologischer Verbreiterung der Schoosbeinverbindung während der Gestation bei den Säugern.

Bei einer zweiten Gruppe ist es Knorpel und zum Theil im vorgerückten Alter Knochen, welcher die Schoosbeine vereinigt. Dieser Knorpel erscheint nun entweder solid, oder von einem Spalt durchsetzt. Zu denen mit solidem Knorpel gehören Pferd, Schwein, Wiederkäuer, ein Theil der Nager, z. B. Kaninchen, Raubthiere; zu denen mit central zerklüftetem Knorpel der Mensch. Bei denen mit solider Knorpelscheibe zeigen sich bei mikroscopischer Untersuchung zunächst den beiden lateralen, stark reliefirten Flächen grosse langgestreckte Knorpelkapseln mit zahlreichen Knorpelzellen, rechtwinklig gegen die Ossificationsflächen gerichtet, wie an andern Knochenrändern auch. Weiter medianwärts sind die Knorpelzellen kleiner und ausserdem unregelmässig zerstreut. Die zwischenliegende Grundsubstanz ist entweder homogen (hyaliner Knorpel), wie bei den Wiederkäuern, oder in den verschiedensten Richtungen von Fasern durchzogen (Faserknorpel), wie bei den Raubthieren. — An die freien Seiten der Knorpelscheibe legen sich constant Bindegewebe und dicke elastische Fasern an, die theils besondere Bänder darstellen, theils Sehnen und Aponeurosen angehören. An der gegen die Beckenhöhle gewendeten Seite sind diese Bänder am wenigsten entwickelt, sie stellen eigentlich nur ein Perichondrium dar, das sich in das Periost der Schoosbeine continuirlich fortsetzt. — Wenn nun bei gewissen hierher gehörigen Arten und vielleicht auch Familien, beispielsweise den Kaninchen, der primäre Knorpel Zeit Lebens fortbesteht, und nur durch den vorschreitenden Verknöcherungsprocess allmählig etwas schmäler wird, so sehen wir bei andern den primären Knorpel im mittleren und höheren Alter im Ossificationsprocess untergehen, also eine ganz physiologische Synostose der Schoosbeine sich ausbilden. Diese macht sich in der Weise, dass einmal von den medianen Schoosfugenflächen der Schoosbeine aus, auf Unkosten der Knorpelscheibe sich Knochensubstanz neu bildet, dann aber auch ein Knochenkern in dem Schoosknorpel auftritt, der sich dann weiter ausbreitet und mit den Schoosbeinen schliesslich verschmilzt. Dieser Knochenkern entsteht bei den Wiederkäuern, Hunden etc. als ein Keil zunächst an dem hinteren Rande des Schoosknorpels, und verlängert sich von hier aus gegen den vorderen Fugenrand und verdickt sich von aussen nach innen gegen die Beckenhöhle hin, um schliesslich mit den Schoosbeinen zu verschmelzen. Mit dieser

Wachsthumsrichtung des Knochenkerns hängt es denn zusammen, dass man bei noch unvollständiger Synostose im vorderen Theil der Verbindung noch Knorpel, im hinteren nur Knochensubstanz vorfindet und ferner in diesem Stadium die knöcherne Verschmelzung zunächst der Beckenhöhle weniger weit vorgeschritten ist, als nach aussen zu. Bei andern Thieren: Pferd, Schwein, Katze entsteht der Epiphysenkern zunächst dem vorderen Rande der Knorpelscheibe, verlängert sich von hier aus erst nach hinten und verdickt sich später nach oben gegen die Beckenhöhle hin. Genug, bei den genannten Thieren verschmelzen im mittleren Lebensalter, und zwar schon lange vor der Periode der Decrepidität, die Schoosbeine mit dem Knochenkern der Fuge so vollständig, dass man nur noch an Querschnitten der Schoosbeine die Verschmelzungsstellen in Form zweier durch eine spongiöse Schicht von einander getrennter Blätter von compacter Knochensubstanz nachweisen kann.

Eine Auflockerung oder Verbreiterung des Schoosknorpels während der Trächtigkeit habe ich bei den hierher gehörigen Säugethieren nie beobachten können.

Beim Menschen findet sich gewöhnlich ein Halbgelenk (*Articulatio pubis*, Luschka). Hier ist der Schoosknorpel in seinem hinteren Theil mit parallelen, im vorderen mit divergenten und gleich wie bei den Thieren höckrigen und grubigen Seitenflächen versehen. Die zunächst an die Schoosbeine anstossenden Partieen gehören hyalinem Knorpel an und unterscheiden sich nicht wesentlich von denen der Säuger; der centrale Theil ist faserig und besteht aus concentrischen, um transversale Axen verlaufenden Ringen oder Röhren von elliptischer Form, die nach Luschka aus einem an Elementen armen Fasergewebe bestehen. In diesem faserigen Theil der Fuge lässt sich fast constant ein Spalt nachweisen, in welchen verästelte zottige Fortsätze hineinragen und so der Innenfläche ein rauhes zerklüftetes Ansehen geben. Der Spalt geht nicht durch die ganze Höhe und Dicke des Faserknorpels und ist mehr auf die hintere Hälfte des letzteren beschränkt. Diese Faserschicht, welche den grössten Theil der Fuge ausmacht, geht nach aussen ohne scharfe Grenze in Bänder über, die sich quer von einem Schoosbeine zum andern ausspannen, und bekanntlich als *Ligg. arcuata superius* und *inferius* und *annularia* bezeichnet werden.

Es bedarf die Frage noch zahlreicherer Untersuchungen, ob die Schwangerschaft physiologisch eine Massenzunahme des Schoosknorpels, eine Erweiterung des Spaltes zu einer Höhle, eine stärkere Wucherung der in einander greifenden Synovialzotten herbeiführt. Pathologischer Weise kann sich der seltene Fall einer Diastase der Schoosbeine, d. h. Verbreiterung der Fuge, Erweiterung des Spaltes zu einer geräumigen mit Synovialhaut und Zotten versehenen und mit Flüssigkeit gefüllten Höhle während und wohl auch theilweise in näherem Zusammenhang mit der Gravidität ausbilden. Näheres hierüber s. in R. Gmelin's Dissertation über die Krankheiten der *Symphysis ossium pubis.* Tübingen 1854.

Eine Synostose der Schoosbeine gehört bei den *Menschen* zu den allergrössten Seltenheiten.

²) Die Hüftbeine verbinden sich mit den Kreuzbeinflügeln in einer doppelten Weise. Entweder lagert sich beiderseits zwischen die Knochenkerne der Kreuzbeinflügel und der Hüftbeine je eine solide Knorpelscheibe ein (*Synchondrosis sacro-iliaca*), die constant zur Zeit der vollendeten körperlichen Entwicklung des betr. Individuums verknöchert, damit also zu einer *Synostosis sacro-iliaca* führt; oder es ist jene Verbindungsweise blos den allerersten Entwicklungsstadien eigen, geht aber schon *in utero* in ein mit Gelenkspalte versehenes Halbgelenk (*Articulatio ileo-sacralis*) über, das als solches bis in's spätere Alter besteht. Der erstere Fall kommt ausser bei den Vögeln, Schildkröten und gewissen niederen Wirbelthieren bei einer Anzahl von Fledermäusen, Zahnlosen, Insektenfressern, z. B. dem Maulwurf, zur Beobachtung. Nicht blos während des Embryonallebens, sondern auch im Jugendalter entdeckt man hier eine hyaline Knorpelscheibe, ohne Spur einer centralen Zerklüftung. Sie trägt die Charaktere eines Epiphysenknorpels und geht, wie dieser, schon frühzeitig mit der vollendeten Ausbildung des Scelets in dem Verknöcherungsprocess unter, so dass denn erwachsene Individuen ein Paar äusserlich durch erhabene Linien angedeuteter *Synostoses sacro-iliacae* besitzen.

Vielleicht bildet sich die doppelseitige Kreuzhüftbeinsynostose mancher Robert'schen und die einseitige gewisser Nägele'schen Becken ganz in derselben Weise, wie bei den genannten Thieren, wenn der ursprünglich beim Embryo vorhandene hyaline Knorpel im Inneren sich nicht spaltet, sondern als Epiphysenknorpel fortbesteht. Dann muss er mit physiologischer Nothwendigkeit späterhin vollständig in Knochen übergehen, so gut wie die Yförmige Knorpellamelle der Pfanne etc. Ich gebe zu, dass diese Ansicht über das Zustandekommen mancher Robert'schen und Nägele'schen Becken noch so lange hypothetisch ist, als man beim Menschen noch kein doppel- oder einseitiges Fortbestehen einer embryonalen Knorpelscheibe ohne Spalt an Stelle eines Halbgelenkes beobachtet hat. Immerhin wäre es wohl denkbar, dass sich auch beim Menschen ausnahmsweise einmal der primär vorhandene

Kreuzhüftknorpel erhielte, ohne sich in Gelenkbestandtheile umzuwandeln, also eine Hemmungsbildung vorkäme, die unabweislich eine Synostose herbeiführen müsste. Jedenfalls ist es nicht ohne Interesse, zu sehen, dass die beim Menschen seltene Anomalie des Robert'schen Beckens mit doppelseitiger *Synostosis sacro-iliaca* bei gewissen Thieren einen ganz normalen Befund darstellt.

Die zweite Form, die mit Gelenkspalt versehene *Articulatio ileo-sacralis* (Luschka) kommt den Menschen und meisten Säugern gemeinsam zu. Die ohrförmigen Flächen der Kreuzbeinflügel und Darmbeine sind mit je einer Knorpelplatte belegt, welche sich mit rauhen, höckrigen oder zottigen Gelenkflächen an einander legen und einen unregelmässigen Spalt mit Spuren einer synovialen Flüssigkeit umschliessen. Die Ränder der zusammengehörigen Knorpelscheiben werden untereinander und mit dem Periost der betr. Knochen durch straffe Kapselbänder verbunden, welche sich auswärts, namentlich an der dorsalen Seite des Gelenks, mit einer Anzahl derber Ligamente verstärken *(Ligg. ileo-sacralia ant. et post.)*, einwärts aber den Charakter von Synovialmembranen, d. h. gefässhaltige Zotten und ein Pflasterepithel besitzen. Was den Bau der Knorpelscheiben betrifft, so zeigen dieselben zunächst den Knochenflächen grosse, gegen letztere vertical gestellte, prolifere Knorpelkapseln in homogener oder bei Schweinen und Hunden netzförmiger Grundlage; weiter nach innen kleinere Knorpelzellen in einer constant netzförmig zerfaserten Grundsubstanz, die mit einzelnen eingeschlossenen Knorpelzellen in Form von Höckern oder Zotten in den Gelenkspalt hineinragt. Diese oberflächliche an den Spalt grenzende Knorpellage ist manchmal, wie bei den Schweinen, der Gelenkfläche parallel gestreift und richten sich die hier liegenden elliptischen Zellen ebenfalls nach der Fläche.

3) Zwischen den ischiadischen Ausschnitten der Leistenbeine und den Seitenrändern der Kreuzsteisswirbel spannt sich ein Bandapparat aus, der je nach seiner wechselnden Ausbildung die Beckenhöhle nach aussen mehr minder vollständig abgrenzt. Derselbe wird bei manchen Säugern theilweise oder ganz durch Muskeln vertreten, und so ist es gerade beim Kaninchen, welches, ausser zarten Perimysien und bindegewebigen Hüllen für die Nerven und Gefässe, innerhalb der ischiadischen Oeffnungen keine Bänder aufweist. Bei den Raubthieren existirt blos ein Bandpaar, die *Ligg. tuberoso-sacra*, welche als schmale und derbe Streifen von den äusseren Ecken der Sitzbeinhöcker zu den Querfortsätzen des letzten Kreuzwirbels hinziehen. Die *Ligg. spinoso-sacra* werden hier durch die *Mm. coccygei* vertreten. Mehr in die Fläche entwickelt und durch seine Stärke ausgezeichnet ist der Bandapparat beim Menschen. Kürzere und der Beckenhöhle nähere *Ligg spinoso-sacra* ziehen von den *Spinae ischii* fast quer medianwärts zur Kreuzbeinspitze, während dahinter weit längere *Ligg. tuberoso-sacra* schief auf- und medianwärts und mit den vorigen gekreuzt zu höheren Sacralwirbeln verlaufen, und so bleiben über jenen die *For. ischiadica majora*, zwischen beiden die *minora*. Die grösste Flächenentwicklung erreichen die Bandmassen bei den Einhufern, Dickhäutern und Wiederkäuern, indem sich bei diesen Membranen vorfinden, welche die ischiadischen Oeffnungen ausfüllen und nur an wenigen Stellen von Nerven, Gefässen und Muskeln durchbohrt werden. Der Faserverlauf ist in den vorderen Abschnitten ein transversal-, in den hinteren ein schräg nach vorn und medianwärts aufsteigender. Die Membranen inseriren dorsalwärts zunächst an die Querfortsätze der Sacral- uud Steisswirbel und durch weitere Faserzüge, welche als Anfänge der *Fascia lumbodorsalis* zu betrachten sind, an die Dornfortsätze dieser Wirbel.

4) Die grösste Prominenz, das Promontorium, beim Menschen schärfer und weiter vorragend als bei den meisten Säugern, erscheint als ein querüber convexer Vorsprung der Rückwand des Beckens an der Grenze zwischen grossem und kleinem Becken, hervorgebracht durch die winklige Vereinigung des letzten Lenden- und ersten Kreuzwirbels mit der lumbosacralen Zwischenwirbelscheibe. Diese Vereinigung dreier Bestandtheile erzeugt natürlich zwei nach hinten (bei Thieren oben) offne Winkel, einen lumbo-intervertebralen und sacro-intervertebralen.

An der grösstentheils sanft abgerundeten *Linea terminalis* kommen zwei Kämme oder Höcker zur Beobachtung, ein laterales *Tuberculum ileo-pectineum*, das man füglich auch *Tuberculum psoadicum* nennen könnte, weil es der Sehne des kleinen Psoas eine Insertion bietet, und die *Crista pubica*, medianwärts davon gelegen. Jenes findet sich einwärts von der Psoasfurche und entspricht, wie Luschka richtig bemerkt, nicht der *Synostosis pubo-iliaca*, sondern gehört beim Menschen dem Schoosbein an, wie man aus der Sehneninsertion des *Psoas minor* bei kleinen Kindern ersieht; bei manchen Thieren sitzt es aber dem Darmbein auf. Seine excessive Entwicklung zu festen und spitzen Stacheln erzeugt die eine Form des Kilian'schen *Acanthopelys*. Beim Menschen ist es meist ein abgerundeter Höcker, der dem Schoosbein nicht unmittelbar an der *Linea terminalis*, sondern an der Mitte der oberen Knochenfläche aufsitzt, so dass er nur bei

ngewöhnlicher Länge, nicht aber bei blosem mechanischem Missverhältniss und sonst normaler Bildung Beeutung hat. Beim Kaninchcn ist er ebenfalls ein Theil des Schoosbeins und erscheint hier als einfache latte Zacke. Bei den Einhufern, Wiederkäuern und Raubthieren findet sich der Höcker am unteren nde des Darmbeins vor, wie die Untersuchung jüngerer Thiere zur Genüge lehrt, und stellt dort eine niedrige auhe Leiste, eine partielle Verdickung der *Linea terminalis* selbst dar, bei den Wiederkäuern eine ungleiche eiste, die von der Grenzlinie aus schief nach vorn und oben über die Kleinbeckenfläche des Darmbeins eine trecke weit hinzieht und endlich bei den Raubthieren eine scharfe erhabene Kante, nach oben und vorn von er grösseren *Crista pubica* gelegen.

Die andere Hervorragung, die *Crista pubica*, oder als Insertionspunct des *M. pectineus* auch als *Tuberculum ectineum* zu bezeichnen, entspricht dem lateralen Theil oder der ganzen oberen (vorderen) Kante des queren choosbeinastes. Das weibliche menschliche Becken entbehrt für gewöhnlich dieser Leiste, ist im Gegeneil an der Grenze zwischen oberer und innerer Schoosbeinfläche sanft abgerundet; doch entwickelt sich manchal die, beim Manne viel häufigere, Erhebung zu einem scharfen, schmalen, mehrere Linien hohen Kamme, und ann haben wir die zweite Form des Kilian'schen Stachelbeckens, die aber nur bei mechanischem Missverhältniss edeutung gewinnt. — Bei der Stute beobachtet man 2 Cm. medianwärts von der Pfanne eine rauhe, unregelässige Erhebung mit bogenförmigem, abgerundetem Rande, der sich gegen die Beckenhöhle etwas umbiegt und edianwärts in den scharfkantigen 2 Cm. langen Vorderrand des Schoosbeins übergeht. Bei der Kuh erhebt ch auswärts von der Mitte des vorderen Leistenbein-Schenkels eine scharfe und spitze Knochenzacke, von aussen ach innen abgeplattet und mit rechtwinklig in einander übergehenden Rändern, deren einer schief nach vorn nd medianwärts verläuft, während der andere, der Mittellinie nähere, steil gegen den vorderen Schoosbeinrand bfällt. Beim Schweine, Schaafe und der Ziege ist der Stachel ganz ähnlich gestaltet, nur weniger scharf. ie Spitze desselben erhebt sich über den tiefsten Punct des medianwärts angrenzenden vorderen Beckenndes 1 Cm. bei der Kuh, 0,5 Cm. beim Schwein, 0,3—0,4 Cm. beim Schaaf und der Ziege. Bei den Raubieren ist es eine weit ansehnlichere Erhebung als das *Tuberculum psoadicum*, von dem es durch einen Einhnitt getrennt wird, mit scharfem bogenförmigem und plattgedrücktem Rande, bei grösseren Hündinnen bis zu Mm., bei Katzen nur 0,5 Mm. hoch. Beim Kaninchen endlich ist kein besonderes *Tuberculnm pectineum* am harfen Schoosbeinrand zur Ausbildung gekommen. Ueber die Ausbildung beider Vorragungen beim Menschen nd einer Reihe von Säugern s. ein Weiteres in einem sehr lesenswerthen Aufsatze von Lambl in der Prager ierteljahrsschrift 1855, Bd. 45, p. 142 ff.

Eine dritte Hervorragung am Eingangsrande des kleinen Beckens ist der Schoosbeinhöcker *(Tuberlum pubis)*. Beim Menschen ragt er daumenbreit von der Schoosfuge entfernt an der oberen Randfläche des hoosbeins hervor, tritt aber soweit über die Eingangsperipherie nach vorn heraus, dass er nur unter ganz esonderen Umständen eine geburtshülfliche Bedeutung gewinnen möchte. Bei den Säugern ist der Höcker Vergleich zum Menschen immer nur rudimentär, eine kurze, scharfe Zacke, wie bei der Stute, oder ein gerundetes Knötchen, fehlt aber Vielen vollständig.

Innerhalb der Beckenhöhle haben wir, abgesehen von der Kreuzbeinspitze und dem Steissbein, welche bei achitischen und osteomalacischen Becken durch Knickung des Kreuzbeins stark in die Beckenhöhle vorran und dadurch in seltnen Fällen die Geburt hemmen können, noch zwei Knochenerhebungen zu betrachten, e innere Schoosfugenleiste *(Crista pubica interna)* und die Sitzbeinstacheln *(Spinae ischii)*. rstere besteht aus einer kammartigen Hervorragung des Schoosknorpels in die Beckenhöhle, welche durch eine tsprechende Aufbiegung der angrenzenden Schoosbeine eine breite Basis gewinnt. Beim Menschen fehlt sie den meisten Fällen, kann jedoch andererseits auch stark entwickelt sein, so dass man im Stande ist, bei der aginalexploration die Leiste deutlich zu fühlen. Bei der Stute ist sie breit und niedrig, fehlt an der vorderen älfte der Fuge, ist in der Mitte am stärksten und flacht sich nach hinten zu allmählig ab. Beim Schweine nd den Wiederkäuern ist die Leiste aus zwei unter einem abgerundeten stumpfen Winkel in einander bergehenden Abschnitten zusammengesetzt, einem vorderen annährend verticalen, der rechtwinklig auf der Einngsebene steht und einem hinteren horizontalen, der sich gegen die Mitte der Schoosfuge abflacht. Die ärkste Hervorragung der Leiste entspricht der Uebergangsstelle beider Abschnitte. Bei den Raub- und agethieren ist die Leiste wenig entwickelt.

Die *Spinae ischii*, an der Grenze zwischen den grossen und kleinen ischiadischen Oeffnungen gelegen, gen beim Menschen relativ tief medianwärts in die Beckenhöhle vor, entspringen lang gestreckten Grundächen, sind von aussen nach innen, in der Richtung eines schrägen Beckendurchmessers abgeplattet und mit

bogenförmigem oder abgestutztem Rande versehen. Unter unseren Haussäugethieren ist nur das Kaninchen mit einem spitzen conischen Stachel versehen, der nach oben hinten und innen hervorragt und eine Länge von 1,5 Mm. besitzt. Bei den Uebrigen ist der obere Sitzbeinrand an der Grenze zwischen den ischiadischen Oeffnungen bogenförmig aufwärts gekrümmt, erhebt sich über die davor und dahinter liegenden Einschnitte und ist weit schärfer als der übrige Rand — aber ein besonderer Stachel ist nicht entwickelt.

Durchgangsebenen und Maasse des Beckens. Praktische Gründe haben am Beckencanal vier Aperturen oder Durchgangsebenen unterscheiden lassen. Die erste derselben, der Beckeneingang, von gerad-ovaler, rundlicher, quer-elliptischer Form beim Menschen, gerad-elliptischer oder ovaler, dreieckiger oder abgerundet-viereckiger Gesalt bei den Säugern, erstreckt sich von dem oberen (vorderen) Schoosfugenrande längs der *Lineae terminales* der Schoos-, Darmbeine und Kreuzbeinflügel, unter leichtem Aufsteigen an letzteren, zum Vorberg. — Die zweite bezeichnet den grössten Querschnitt des Beckencanales und heisst desshalb die Beckenweite. Da bei den meisten Säugern die grösste Weite gerade in den Eingang oder in dessen nächste Nähe fällt, so liegt bei ihnen kein Grund zur Unterscheidung einer Beckenweite vor. Bei dem ausgebauchten Menschenbecken erstreckt sie sich von der halben Höhe der Schoosfuge über die Pfannenböden zur Verbindung des 2. und 3. Kreuzwirbels. — Die Beckenenge entspricht dem kleinsten Querschnitt des Beckencanales und wird beim Menschen von dem unteren Schoosfugenrande über die Sitzbeinstachel zur Kreuzbeinspitze gezogen. Bei den meisten Säugern muss man sie unter Berücksichtigung jener Bedeutung von dem Theile der inneren Schoosfugenleiste, welcher am weitesten in die Beckenhöhle vorragt, über die Sitzbeinstacheln weg nach dem nächstgelegenen Puncte der gestreckten Kreuzsteisswirbelsäule legen. — Der Beckenausgang endlich verläuft von dem unteren (hinteren) Schoosfugenrande längs des Schoosbogens zu den Sitzbeinhöckern und von diesen über die *Ligg. tuberoso-sacra* zur Steissbeinspitze, resp. bei den Säugern zu dem gerade über dem hinteren Schoosfugenrande gelegenen Schwanzwirbel. Die Ebene besteht aus einem abdominalen und dorsalen Theil, welche an den Sitzbeinhöckern unter stumpfem, nach oben (vorn) offnem Winkel in einander übergehen.

Was die wichtigeren Beckenmaasse betrifft, so belehrt darüber die folgende Tabelle. Die zur Messung benutzten Becken stammen ausschliesslich von Individuen, die wiederholt und leicht geboren hatten. Es wurden ferner solche Becken ausgesucht, welche die für die einzelne Species häufigste Form in charakteristischer Weise zeigten. Auf „schöne“ Gestalten wurde nicht reflektirt; Durchschnittsmaasse sind nicht angezogen.

Beckenmaasse des Menschen und einiger Säuger in Mm.

Bezeichnung der Linien.	Menschliches Weib.	Stute.	Schwein.	Kuh.	Schaaf.	Hühnerhündin.	Katze.	Kaninchen.
Körperlänge (Scheitel-Steisslinie) . . .	820	2310	1560	2080	965	870	380	340
Beckenlänge	195	490	313	480	188	165	74	80
Darmbeintiefe	167	310	108	218	79	54	13	19
Beckentiefe	170	350	170	295	98	92	47	31
Vorderer (unterer) Darmbeinabstand . .	258	490	228	445	158	98	40	41
Grösster Darmbeinabstand	292	490	228	475	164	98	33	50
Hinterer (oberer) Darmbeinabstand . .	94	54	62	83	42	73	28	20
Pfannenabstand	225	282	155	260	114	93	39	42
Sitzhöckerabstand	158	245	155	250	114	117	41	41
Schoosfugenlänge	44	190	103	202	55	53	29	29
Seitenwandslänge	90	244	168	263	83	80	31	34
Kreuzbeinlänge	122	204	190	230	76	37	21	33
Tiefe der Kreuzbeinaushöhlung	23	17	20	16	10	5	2,5	4,5
Länge der Steisswirbelsäule	30	640	560	850	—	430	265	92
Länge der dorsalen Beckenwand . . .	154	322	250	360	128	108	50	45
Grosses Becken.								
Vorderer (unterer) Querdurchmesser . .	252	490	203	415	158	93	38	42
Grösster Querdurchmesser	273	490	203	415	158	93	38	46
Kleines Becken.								
a. Beckeneingang.								
Conjugata vera	115	220	150	234	93	71	36	27,5
Conjugata diagonalis	133	338	238	380	138	112	59	43
Vorderer (unterer) Querdurchmesser . .	125	150	64	84	66	48	22	19
Mittlerer Querdurchmesser	148	230	101	170	92	59	28	25
Hinterer (oberer) Querdurchmesser . .	118	182	88	154	83	50	25	22
Schräge Durchmesser	140	263	135	223	108	70	35	28,5
Distantiae sacro-cotyloideae	103	196	138	228	90	61	33,5	24
Eingangsperipherie	420	780	434	710	338	112	94	84
b. Beckenweite.								
Gerader Durchmesser	136	—	—	—	—	—	—	—
Querdurchmesser	138	—	—	—	—	—	—	—
Schräge Durchmesser	136	—	—	—	—	—	—	—
c. Beckenenge.								
Gerader Durchmesser	123	200	133	238	72	68	30	22
Querdurchmesser	105	150	98	68	68	51	24	20
Schräge Durchmesser	118	145	99	70	70	55	30	20

Bezeichnung der Linien.	Menschliches Weib.	Stute	Schwein	Kuh	Schaaf	Hühnerhündin	Katze	Kaninchen.
d. Beckenausgang.								
Gerader Durchmesser	121 bis 146	175 bis 232	108 bis 150	175 bis 242	48 bis 96	36 bis ∞	21 bis ∞	12 bis 25
Querdurchmesser	110	148	115	175	56	88	34	24
Schräge Durchmesser	105	148	103	170	60	65	23	19
Neigungswinkel der Conjugata	60	135	135	165	154	137	140	135
Symphysen-Eingangswinkel	85	115	145	121	144	124	125	129
Eingangs-Lumbalwinkel	140	136	156	140	136	138	125	150
Sacro-Lumbalwinkel	119	145	148	156	153	136	145	150

Die angegebenen Linien wurden zwischen folgenden Puncten gezogen:

Körperlänge: Entfernung des höchsten (bei Säugern vordersten) Punctes des Scheitels von den Sitzbeinhöckern bei gerade ausgestrecktem Halse.

Beckenlänge: Entf. des höchsten (vordersten) Punctes eines Darmbeinkammes von dem untersten (hintersten) Puncte des gleichseitigen Sitzbeinhöckers.

Darmbeintiefe: Entf. des vorderen oberen von dem hinteren oberen Darmbeinstachel (des unteren vorderen vom oberen vorderen bei Säugern).

Beckentiefe: Entf. des vordersten (untersten) Punctes der äusseren Schoosfugenfläche von dem diametral gegenüber liegenden Puncte an der Dorsalfläche der gestreckten Kreuzwirbelsäule.

Vorderer (unterer) Darmbeinabstand: Entf. der vorderen oberen (vorderen unteren) Darmbeinstacheln.

Grösster Darmbeinabstand: Grösste Entfernung der äusseren Lefzen der Darmbeinkämme.

Hinterer (oberer) Darmbeinabstand: Entf. der hinteren oberen (vorderen oberen) Darmbeinstacheln.

Pfannenabstand: Entf. der äussersten Puncte der Pfannenränder.

Sitzhöckerabstand: Entf. der äussersten Puncte der Sitzbeinhöcker.

Schoosfugenlänge: Entf. eines obersten (vordersten) Punctes der Schoosfuge von dem untersten (hintersten) Puncte.

Seitenwandslänge: Entf. des Psoas-Höckers von dem gleichseitigen Sitzbeinhöcker.

Kreuzbeinlänge: Gerade Entfernung des Vorbergs von der Kreuzbeinspitze.

Tiefe der Kreuzbeinaushöhlung: Länge einer von dem Puncte der stärksten Aushöhlung des Kreuzbeins auf die vorhergehende rechtwinklig gefällten Linie.

Länge der Steisswirbelsäule: Entf. der Basis des ersten von der Spitze des letzten Steisswirbels bei gestreckter Wirbelsäule.

Länge der dorsalen Beckenwand: Entf. des Vorbergs von der Steissbeinspitze (bei Säugern von einem gerade über dem hinteren Schoosfugenrande gelegenen Puncte der Schwanzwirbelsäule).

Durchmesser der Grossbeckenhöhle.

Vorderer (unterer) Querdurchmesser: Entf. der innersten Puncte der vorderen oberen (vorderen unteren) Darmbeinstacheln.

Grösster Querdurchmesser: Grösste Entf. der inneren Lefzen der Darmbeinkämme.

Durchmesser der Kleinbeckenhöhle.

a. Beckeneingang.

Conjugata vera, gerader oder sagittaler Durchmesser: Entf. des Vorbergs von dem oberen vorderen Schoosfugenrande.

Conjugata diagonalis: Entf. des Vorbergs vom unteren (hinteren) Schoosfugenrande.

Vorderer (unterer) Querdurchmesser: Entf. der *Tubercula psoadica* (b. Thieren der *T. pectinea).*

Grösster Querdurchmesser: Grösste Entf. congruenter Puncte der Grenzlinien der Darmbeine.

Hinterer (oberer) Querdurchmesser: Entf. der äussersten Puncte der Kreuzbeinflügel.

Schräge Durchmesser: Entf. der letzteren Puncte von den ungleichseitigen *Tubercula pectinea.*

Distantiae sacro-cotyloideae: Entf. des Vorbergs von den *Tubercula pectinea.*

Eingangsperipherie: Länge der Grenzlinie des Beckeneinganges.

2) Beckenweite (beim Menschen).

Gerader Durchmesser: Entf. der Mitte des Schoosknorpels von der Synostose des 2. nnd 3. Kreuzwirbels.

Querdurchmesser: Entf. der von der Ebene der Beckenweite berührten Puncte an den grossen ischiadischen Ausschnitten der Hüftbeine.

Schräge Durchmesser: Entf. der Beckenflächen der *Mm. pyriformes* von denen der ungleichseitigen *Mm. obturatores int.*

3) Beckenenge.

Gerader Durchmesser: Entf. des unteren (hinteren) Schoosfugenrandes von der Spitzee des gestreckten Kreuzbeins (bei Säugern der einander nächst gelegenen Puncte des Schoosknorpels und der gestreckten Dorsalwand).

Querdurchmesser: Entf. der innersten Puncte der Sitzbeinstacheln.

Schräge Durchmesser: Entf. der Innenflächen der *Mm. obturatores int.* von den Bändern und Muskeln der ungleichseitigen ischiadischen Oeffnungen.

4. Beckenausgang.

Gerader Durchmesser: Entf. des unteren (hinteren) Schoosfugenrandes von der Steissbeinspitze oder dem gerade über jenem gelegenen Steisswirbel bei ruhender und (wie beim Austritt der Frucht) gestreckter Steisswirbelsäule.

Querdurchmesser: Entf. der Sitzbeinhöcker an den Insertionsstellen der Kreuz-Sitzhöcker-Bänder.

Schräge Durchmesser: Entf. der Schoosbogenschenkel von der Mitte der ungleichseitigen Kreuz-Sitzhöcker-Bänder.

Endlich ist es für die Kenntniss der Beziehungen des Beckens zum übrigen Stamme und zur Umgebung noch wichtig, die Grösse einiger Winkel zu bestimmen. Diese sind:

Der Neigungswinkel der *Conjugata vera* zur Horizontalebene, beim aufrecht stehenden Weibe der spitze einspringende, beim horizontal stehenden Säugethiere der stumpfe ausspringende Winkel;

der Symphysen-Eingangswinkel zwischen Conjugata und einer vom oberen zum unteren (vom vorderen zum hinteren) Schoosfugenrande gezogenen Geraden;

der Eingangs-Lumbalwinkel zwischen Conjugata und Abdominalfläche des letzten Lendenwirbelkörpers in der Mittellinie;

der Sacro-Lumbalwinkel zwischen letztem Lenden- und erstem Kreuzwirbelkörper, ebenfalls in der Mittellinie. —

Unter den Schlüssen, welche sich über die Configuration des Menschen- und Säugethierbeckens aus obigen Zahlen ergeben, hebe ich nur einige hervor, welche durch folgende Gruppirung der Zahlen eine übersichtlichere Grundlage gewinnen werden.

Verhältniss zwischen einigen Beckenlinien.	Menschliches Weib.	Stute.	Schwein.	Kuh.	Schaaf.	Hühnerhündin.	Katze.	Kaninchen.
1) Schoosfugenlänge : Seitenwandslänge	1 : 2,04	1 : 1,28	1 : 1,63	1 : 1,30	1 : 1,50	1 : 1,50	1 : 1,07	1 : 1,17
2) Schoosfugenlänge : Länge der Dorsalwand . .	1 : 3,45	1 : 1,69	1 : 2,42	1 : 1,78	1 : 2,32	1 : 2,03	1 : 1,72	1 : 1,55
3) *Conjugata vera : Conjugata diagonalis* . . .	1 : 1,15	1 : 1,53	1 : 1,58	1 : 1,62	1 : 1,47	1 : 1,57	1 : 1,64	1 : 1,56
4) *Conjugata vera :* Geraden Durchmesser der Beckenweite	1 : 1,18	—	—	—	—	—	—	—
5) *Conjugata :* Ger. Durchm. der Beckenenge	1 : 1,07	1 : 0,90	1 : 0,88	1 : 0,97	1 : 0,76	1 : 0,95	1 : 0,88	1 : 0,80
6) *Conjugata :* Ger. Durchm. des B.-Ausgangs	1 : 1,05 bis 1,26	1 : 0,79 bis 1,00	1 : 0,72 bis 1,00	1 : 0,74 bis 1,03	1 : 0,51 bis 1,03	1 : 0,50 bis ∞	1 : 0,58 bis ∞	1 : 0,43 bis 0,90
7) Mittlerer Querdurchmesser des Eingangs : Querdurchm. der Beckenweite	1 : 0,94	—	—	—	—	—	—	—
8) Mittl. Querd. des Eingangs : " " der B.-Enge .	1 : 0,70	1 : 0,65	1 : 0,97	1 : 0,87	1 : 0,73	1 : 0,86	1 : 0,85	1 : 0,80
9) " " des Eingangs : " " " B.-Ausgangs	1 : 0,74	1 : 0,64	1 : 1,13	1 : 1,02	1 : 0,60	1 : 1,49	1 : 1,21	1 : 0,96
10) *Conjugata vera :* Mittl. Querd. des Eingangs .	1 : 1,28	1 : 1,04	1 : 0,67	1 : 0,72	1 : 0,98	1 : 0,76	1 : 0,77	1 : 0,99
11) Gerader : Querdurchm. der Beckenweite	1 : 1,01	—	—	—	—	—	—	—
12) Gerader : Querdurchm. der Beckenenge	1 : 0,85	1 : 0,75	1 : 0,73	1 : 0,65	1 : 0,94	1 : 0,75	1 : 0,80	1 : 0,90
13) Kleinster gerader : Querdurchm. des B.-Ausgangs	1 : 0,90	1 : 0,81	1 : 1,06	1 : 1,00	1 : 1,60	1 : 2,44	1 : 1,61	1 : 2,00
14) Grösster grader : Querdurchm. des Ausgangs .	1 : 0,71	1 : 0,63	1 : 0,76	1 : 0,72	1 : 0,58	—	—	1 : 0,96
15) Mittlerer : Hinteren Querdurchmesser des Eingangs	1 : 0,79	1 : 0,79	1 : 0,87	1 : 0,90	1 : 0,90	1 : 0,84	1 : 0,89	1 : 0,88
16) Mittlerer : Vorderen Querdurchmesser des Eingangs	1 : 0,84	1 : 0,65	1 : 0,63	1 : 0,49	1 : 0,71	1 : 0,81	1 : 0,78	1 : 0,76

Diese Proportionen sagen aus:

1) dass die Beckenwände beim Menschen und den angeführten Säugern von der Bauch- nach der Rückenseite an Länge zunehmen, dass ferner beim Menschen die Schoosfuge relativ kürzer ist als bei den Säugern;

2) dass die Diagonalconjugata bei den Säugern die *Conjugata vera* an Länge weit mehr übertrifft als beim Menschen, was mit der bei jenen stumpfwinkligen, bei diesem recht- oder spitzwinkligen Neigung der Eingangsebene zur Schoosfuge zusammenhängt;

3) dass beim Menschen die Dorsalwand sich gerade unter dem Eingang von der Schoosfuge entfernt und dann gegen die Beckenenge hin sich ihr wieder nähert, während beim Säugethier vom Eingang gegen die Enge beide Wände einander stetig näher rücken. Von der Enge nach dem Ausgang findet bei ruhender Steisswirbelsäule eine fortschreitende Annäherung beider Wände statt, aber bei Allen ein allmähliges Divergiren, wenn die Steisswirbelsäule, wie bei der Geburt, eine Extensionsstellung einnimmt.

4) Die Seitenwände convergiren bei Allen vom Eingang nach der Enge und divergiren von da nach dem Ausgang, an beiden Strecken in verschiedenem Grade bei den einzelnen Arten.

5) Die Conjugata ist nur beim Menschen (ausgenommen geradovale Eingangsformen) und bei der Stute (inconstant) kürzer, bei den meisten Säugern aber länger als der Querdurchmesser des Eingangs.

6) In der Beckenweite sind, wie anderweitige Messungen lehren, beim Menschen der gerade und Querdurchmesser bald gleich, bald ist der eine oder andre länger.

7) In der Beckenenge prävalirt der gerade über den Querdurchmesser, oder es sind, wie zum Theile beim Menschen, auch beide gleich.

7) Bei ruhender Steisswirbelsäule ist stets der Querdurchmesser des Ausganges grösser als der gerade, bei extendirter Säule aber kürzer als der gerade.

9) Die Unterschiede zwischen mittlerem und hinterem Querdurchmesser des Eingangs sind beim Menschen grösser als bei den meisten Säugern, was mit einer bei letzteren geringeren Aushöhlung der *Lin. terminales oss. ilei* zusammenhängt; die Unterschiede zwischen mittlerem und vorderem Querdurchmesser aber erscheinen beim Menschen kleiner als bei den Säugern.

Die Geburtspresse in Thätigkeit.

Die Zusammenziehungen der glatten Genitalmuskulatur ohne Rücksicht auf das Ei.

In den ersten Geburtsstadien gerathen die glatten Muskelfasern der breiten und runden Mutterbänder und der Gebärmutter, späterhin ausserdem noch die Muskulatur der Scheide und des Vorhofs in Zusammenziehungen, welche man schlechthin mit dem Collectivnamen der Wehen bezeichnet.

Diese Zusammenziehungen treten periodisch auf, halten einige Zeit

an und verschwinden dann wieder vollständig; die ganze Geburt setzt sich demnach aus einer Summe von Wehen und Wehenpausen zusammen. Die Häufigkeit und Dauer der Wehen und der zwischenliegenden Wehenpausen, dieses für das Studium der Geburt und namentlich auch für die Beurtheilung des Geburtsverlaufs, für Prognose und Therapie überaus wichtige Moment, wird mit genügender Sicherheit durch eine mit Vaginalexploration verbundene Palpation des Bauches erkannt. Dagegen lässt sich höchstens nur zur Erkenntniss des Bestehens von Wehen und ihrer Häufigkeit jene Combination von willkürlichen Muskelbewegungen verwerthen, welche sich an die Wehen anschliessen, und ist bei der Benutzung dieser Reflexerscheinungen eine um so grössere Vorsicht geboten, je näher dem Anfange der Geburt die Beobachtung angestellt wird.

Man kann von den Wehen im Allgemeinen sagen, dass sie im Beginne des Eröffnungsstadiums noch selten, kurz und unergiebig sind, im Austreibungsstadium aber an Frequenz und Energie zunehmen, um kurz vor der Geburt der Frucht in jeder Beziehung ihren Höhepunct zu erreichen, dass sie nach der Geburt einige Zeit aussetzen und dann wieder auf's Neue, doch nicht so energisch, wie vorher zur Ausschliessung der Nachgeburt wirken. Mit letzterem Acte kehrt die Uterinmuskulatur für gewöhnlich in den Ruhezustand zurück, manchmal kann sie aber noch öfters, selbst bis zu mehreren Tagen, in zeitweise Thätigkeit (Nachwehen) gerathen.

Um die Aufeinanderfolge und Dauer der Wehen durch einige Beispiele zu erläutern, citire ich hier eine Beobachtung von Mauer (Griesinger-Wunderlich's Archiv f. phys. Heilk. XIII. p. 383) bei einem erstgebärenden Weibe und füge zwei eigne Beobachtungen bei Kühen und eine bei einer Katze an.

Erstgebärendes Weib.

	Dauer der Wehen	Dauer der Wehenpausen
	vom Ende der zweiten Geburtsperiode an.	
1.	Wehe 1 Min. 20 Sec.	—
2.	„ 1 „ 40 „	1 Min. 40 Sec.
3.	„ 1 „ 20 „	1 „ 30 „
4.	„ 0 „ 45 „	— „ 50 „
5.	„ 1 „ 25 „	1 „ 5 „
6.	„ 1 „ 35 „	1 „ 5 „
7.	„ 1 „ 5 „	2 „ 15 „
8.	„ 1 „ — „	1 „ 25 „
9.	„ — „ 45 „	1 „ 45 „
10.	„ 1 „ 35 „	1 „ 45 „
11.	„ 1 „ 15 „	1 „ 45 „
12.	„ 2 „ 15 „	2 „ — „
13.	„ 1 „ 5 „	2 „ — „
14.	„ 1 „ 40 „	2 „ — „
15.	„ 1 „ 5 „	2 „ — „
16.	Wehe 1 Min. 25 Sec.	3 Min. 15 Sec.
17.	„ — „ 50 „	1 „ 30 „
	III. Geburtsperiode.	
18.	Wehe 1 Min. 10 Sec.	1 Min. 20 Sec.
19.	„ 2 „ 3 „	— „ 55 „
20.	„ 1 „ 40 „	— „ 15 „
21.	„ 1 „ 50 „	2 „ 55 „
22.	„ 1 „ 25 „	— „ 50 „
23.	„ 1 „ 45 „	— „ 35 „
24.	„ 1 „ 10 „	— „ 55 „
25.	„ 2 „ 35 „	— „ 55 „
	IV. Geburtsperiode.	
26.	Wehe 2 Min. 40 Sec.	1 Min. 40 Sec.
27.	„ 2 „ 35 „	1 „ — „

Zweitgebärende Kuh.

Nach vollkommen verstrichenem Muttermund traten die von Mitdrängen begleiteten Wehen ein: 5h 30′, 35′, 40′, 48′, 54′, 58′, 6h 1′ (Dauer 45 Sec.), 4′, 6′, 8′, 12′ (D. 50 Sec.), 13′, 15′, 17′, 22′, 24′, 32′, 33′, 35′, 38′, 43′, 48′, 50′, 54′, 56′, 58′, 7h 0′ (D. 45 Sec.), 5′, 7′, 11′, 17′, 18′, 20′, 22′, 24′ (D. 45 Sec.), 29′, 35′, 37′, 41′, 43′, 45′, 46′, 48′, 51′, 52′, 55′, 59′ (D. 50 Sec.), 8h 0′, 7′, 9′, 10′, 15′, 17′, 23′, 25′, 28′, 29′, 30′, 33′, 35′, 38′, 40′, 43′, 45′, Geburt. In $3^1/_4$ Stunden kamen also 64 Wehen vor, d. h. alle 3 Minuten im Durchschnitt Eine. Nachgeburtswehen traten ein: 9h 17′, 20′, 22′, 25′, 27′, 30′, 34′, 36′, 45′, 47′, 54′, etc. Ausstossung der Nachgeburt 1h 15′.

Viertgebärende Kuh.

Im Austreibungsstadium zog sich von 4h—5h 13′ Abends der Uterus 7 Mal zusammen, dann folgten weitere Wehen um 5h 13′, 15′, 23′, 25′, 28′, 30′, 32′ (D. 75 Sec.), 34′, 35′, 40′, 42′, 45′, 48′, 50′, 54′, 6h 2′, 5′, 6′, 7′, 9′, 12′, 17′ (D. 40 Sec.), 20′, 22′, 24′, 25′, 28′, 34′, 38′, 40′, 45′, 47′ (D. 65 Sec.), 49′ (D. 120 Sec.), 50′, 53′, 57′, 7h 0′ Geburt. 44 Wehen in 3 Stunden, d. h. durchschnittlich alle 4,09 Min. eine Wehe.

Zweitgebärende Katze.

Erste nachweisbare Wehe Abends 7h 45′. Dann Wiederkehr in folgendem Rhythmus: 7h 51′, 57′, 8h 0′ (Dauer 90″) 1′ (D. 95″) 5′ (D. 40″), 8′ (D. 35″), 10′ (D. 38″), 12′, 15′, 20′, 25′, 28′, 36′, 37′, 47′, 9h 1′, 8′, 10′, 32′, 45′, 58′, 10h 5′, 23′, 41′, 47′, 53′, 11h 0′, 4′, 5′, 10′ (D. 45″), 11′ — Austreibung eines Pfropfs von Cervicalschleim — 11h 14′, 17′, 20′, 22′, 23′ — Bersten der ersten Fruchtblase — 11h 26′, 30′ (D. 40″), 31′, 35′ — Geburt der ersten Frucht nach 41 Wehen — 11h 40′, 43′, 47′, 57′, 12h 2′, 7′, 11′, 17′, 22′, 23′, 26′, 3′, 32′ — Geburt der zweiten Frucht nach 13 Wehen — 12h 36′, 48′, 55′, 58′, 1h7′, 13′, 17′ (D. 20″), 22′ — Geburt der dritten Frucht nach 8 Wehen — 1h 35′, 51′, 54′, 58′, 2h 3′, 6′ (D. 15″), 8′ 15′ — Geburt der vierten Frucht nach 8 Wehen. In $6^1/_2$ Stunden 69 Wehen, d. h. in 5,65 Min. Eine.

Um die Formveränderungen zu studiren, welche an den Genitalien bei deren Zusammenziehung stattfinden, erscheint zwar die äussere und innere Untersuchung der Kreissenden von grösstem Werthe; jedoch ist nur mit Hülfe der Inspection nach eröffneter Bauchhöhle eine befriedigende Erkenntniss dieser Processe zu gewinnen. Da überzeugt man sich denn bei Beobachtungen an hochträchtigen Thieren, unter denen sich namentlich das Kaninchen empfiehlt, von folgenden Thatsachen:

1) Bei der Contraction erleiden die Lagen glatter Muskelfasern in den Genitalien eine Verdickung und Flächenreduction, die um so bedeutender ausfällt, je weniger der Canal durch seinen Inhalt ausgedehnt ist.

Diese Angabe gilt sowohl von den Mutterbändern, wie von der Gebärmutter und Scheide. An jenen tritt die Erscheinung sehr leicht und ohne weitere Vorbereitung in die Augen, an diesen überzeugt man sich von der Dickenzunahme der Muscularis bei ihrer Contraction am besten, wenn man den Canal an irgend einer Stelle durchschneidet. Dann sieht man auch, dass die Dickenzunahme an dem mit einem Ei gefüllten Uterus viel geringer ausfällt als an dem leeren Organe. Uebrigens kann man sich noch in anderer Weise über die letztere

Thatsache belehren. Man armirt den einen Arm eines Zirkels mit einer kleinen und nachher mit einer grossen, den Canal gerade ausfüllenden Kugel, führt diese durch eine Schnittöffnung in die Uterushöhle ein und drückt sie im ersteren Fall gegen eine Stelle der Wand an. Ist das Organ zur Ruhe gekommen, so setzt man seiner Oberfläche die andere Zirkelspitze gerade auf und überzeugt sich dann, dass letztere bei Anwendung der kleineren Kugel sich während der Contraction tiefer in die Genitalwand eindrückt als bei Einführung der grösseren Kugel. Wenn man die Uterusschleimhaut an einer Stelle abpräparirte, so dass die Kugeloberfläche mit der Innenfläche der Muscularis gerade in Berührung käme, wenn man ferner die äussere Zirkelspitze im Ruhe- und Contractionszustande stets nur gerade der Oberfläche der zwischen beiden Spitzen eingeschlossenen Wandung aufsetzte, und einen langarmigen, mit feingetheiltem Gradbogen versehenen Zirkel benutzte, so könnte man für die Dickenzunahme der contrahirten Genitalwände selbst Zahlenwerthe gewinnen.

Die Flächenreduction kann man leicht in der Weise verfolgen, dass man den gegenseitigen Abstand zweier grösserer Gefässe im Zustande der Ruhe und der stärksten Zusammenziehung misst, oder dass man auf der Oberfläche des ruhenden Organs irgend eine Figur, z. B. ein Quadrat, durch mehrere Puncte mittelst eines geeigneten Farbstoffs aufzeichnet und dann beobachtet, um wieviel diese Puncte bei der Zusammenziehung einander näher rücken. Dabei findet man denn auch bezüglich der Flächenreduction, dass dieselbe kleiner ausfällt, wenn noch das ganze Ei bei unerweitertem Muttermund im Uterus enthalten ist, als wenn dasselbe schon theilweise den Muttermund verlassen hat und von jeder Contraction tief in die Scheide hinabgepresst wird oder gar vollständig geboren ist.

Die mikroscopischen Studien von Heidenhain (Studien des phys. Instituts in Breslau) haben gezeigt, dass die glatte Muskelfaser ganz analog der quergestreiften bei der Zusammenziehung kürzer und dicker wird, und desshalb könnte es befremden, dass soeben von der contrahirten Genitalmusculatur zwar eine Flächenreduction, aber keine Verkürzung behauptet wurde. Ich bin weit entfert, eine Verkürzung glatter Muskelbündel mit parallelem Faserverlauf in Abrede zu stellen, allein bei den Muskelhäuten der Genitalien handelt es sich um Zusammenziehung übereinander liegender und, wie bekannt, entweder schichtweise oder bündelweise gekreuzter Fasern. Und da diese Bündel an dem einzelnen Abschnitt des Canales gleichzeitig wirken und in einem gemeinsamen Bindegewebsgerüste eingebettet sind, so ist das Resultat der Einzelverkürzungen im Sinne der Länge, Breite und der Diagonalen eine Reduction der ganzen contractilen Fläche.

2) Wie bei den Contractionen der quergestreiften Muskeln, so kann man auch bei denen der glatten Genitalmuskulatur ein Stadium der steigenden Energie, eine Acme und einen Zeitraum der sinkenden Energie unterscheiden. Aber die glatten Muskelbündel gerathen nur nacheinander in Thätigkeit, es erreicht desshalb die Zusammenziehung erst nach Verlauf einer Reihe von Secunden ihre grösste räumliche Ausdehnung und höchste Energie und kehren die einzelnen Zonen dann ebenfalls langsam und allmählig in den Ruhezustand zurück.

Dieses Factum ergiebt sich aus der Betastung des kreissenden Uterus, aus dessen Betrachtung bei trächtigen und gebärenden Thieren nach ausgeführtem Bauchschnitt, aus der Beobachtung des Vortretens und Zurückweichens der Fruchtblase und des vorliegenden Fötaltheiles unter den Wehen, aus dem langsamen Anspannen und Erschlaffen der mit Wasser gefüllten Fruchtblase. Beide Momente, das progressive Eintreten der Muskelbündel in die Zusammenziehung und der zeitlich protrahirte Verlauf der letzteren bedingen den Character der Genitalcontractionen, sie befähigen dieselben zu anhaltenden, weniger ungestümmen, aber durch Accumulation der nach einander zur Wirkung kommenden Kräfte sehr energischen Leistungen.

3) Während der Zusammenziehung wird der betr. Abschnitt der Genitalien stärker gespannt und fühlt sich in Folge dessen derber, unnachgiebiger an; während der Wehenpausen tritt physiologisch eine vollständige Erschlaffung ein.

Um diese Beobachtung anzustellen, genügt die einfache Palpation der Gebärmutter während und zwischen den Wehen, die Vivisection ist nur nöthig, um ein weiteres Factum kennen zu lernen, dass nämlich eine vorerst nur locale Zusammenziehung dadurch, dass sie das unverletzte Ei oder den Fötus verschiebt, auch eine noch ruhige Gegend des Genitalcanals anspannt, und so den Schein einer Zusammenziehung bewirkt. — Durch Verfolgung der Unterschiede in der Spannung während einer Wehe kann man eine die Zusammenziehung an sich betreffende Bemerkung (Satz 2) bestätigen, denn man fühlt, dass die Spannung allmählig bis zur Höhe der Contractionen zunimmt, und dann eben so allmählig wieder sinkt. —

Bei den meisten Frauen und ebenso bei Thieren fühlt man in allen Geburtsstadien den Uterus abwechselnd sich spannen und dann wieder vollständig erschlaffen. Aber bei anderen Frauen und namentlich dann, wenn die Frucht wegen mechanischer Widerstände nur unter grosser Kraftanstrengung ausgetrieben wird, tritt in der Austreibungsperiode eine sog. dauernde Geburtsspannung ein und bewirken dann die Wehen entweder eine Zunahme oder nur Schmerz ohne nachweisbare Veränderung der Spannungshöhe. So gewiss es ist, dass in diesem Falle, wie bei jedem lange angestrengten Muskel sich eine Hyperämie, selbst Anfänge einer Metritis ausgebildet haben, so kann man den Zustand der Uterinmuskulatur doch wohl nicht anders wie als permanente allgemeine Contraction, als Tetanus, auffassen und nicht von einer veränderten elastischen Spannung der Genitalwände allein ableiten.

4) Der Genitalcanal gewinnt bei seiner Zusammenziehung eine auf dem Querschnitte kreisrunde Form.

Für den Menschen verschafft man sich die beste Einsicht in diesen Sachverhalt, wenn man im Nachgeburtsstadium oder gleich nach Austreibung der Nachgeburt die Hand in die Uterushöhle einführt, denn hier fühlt man am deutlichsten, wie bei jeder Wehe die Innenfläche des Uterus sich rundet, und die einzelnen Zonen eine circuläre Form annehmen. — Bei kreissenden Raubthieren kann man durch die Bauchdecken fühlen, dass die im Ruhezustande leicht abgeplatteten Seitenflächen der Ampullen sich bei den Wehen stärker wölben und in Folge dessen die Rinne, welche zwischen den spitzwinklig zusammenstossenden Ampullen eines Uterushornes bleibt, sich mit grosser Deutlichkeit ausprägt. Die unmittelbare Untersuchung

eines kreissenden Uterus erlaubt es endlich, durch directe Messung der verschiedenen einander gegenüberliegenden Puncte einer zusammengezogenen Zone des Canals (Uterus und Vagina) obige Angabe zu bestätigen.

5) Im Anfange einer jeden Wehe ziehen sich die *Ligg. lata* und *rotunda* zusammen; die Gebärmutter geräth erst in zweiter Linie in Contraction.

Für die Säugethiere lässt sich diese Beobachtung durch Vivisection leicht gewinnen. Beim Menschen scheint derselbe Hergang stattzufinden; wenigstens hat dies Spiegelberg (Monatsschrift f. Geb. 1864) bei einer enthaupteten nicht schwangeren Frau gesehen. Auch kann die Thatsache, dass der menschliche kreissende Uterus die vordere Bauchwand vordrängt und sein Fundus etwas nach vorn rückt, recht gut von einer Zusammenziehung der runden Mutterbänder abgeleitet werden, neben der auch wohl eine gleichzeitige Zusammenziehung der breiten Mutterbänder einhergehen dürfte. Diese Contractionen drängen die Gebärmutter fester an die Bauchwand und nähern sie dem Beckeneingang, sie fixiren das Organ, und wo dieses gekrümmt oder geknickt ist, wie bei den meisten Säugern, steigern sie die Krümmung oder verkleinern den Neigungswinkel zwischen den einzelnen Ampullen. Bei Raubthieren findet man, dass bei den Wehen die oberen, den Tuben zunächst gelegenen Ampullen sich stärker als die untern (cervicalen) Ampullen gegen die seitlichen Bauchwände drängen, und letztere wohl in Form länglicher Hügel vorwölben.

6) Im Verlauf einer jeden, selbst ganz normalen, Geburt kommen Uterincontractionen verschiedensten Charakters vor. Bei Thieren scheinen diejenigen vorzuherrschen, bei welchen das Organ sich zuerst antiperistaltisch fortlaufend, dann überall gleichmässig und schliesslich peristaltisch zusammenzieht.

Nach Beobachtungen an kreissenden vivisecirten Kaninchen kommen bei diesem Thiere rein peristaltische Contractionen häufig genug vor, allein die am wenigsten gestörten und wirklich austreibenden Zusammenziehungen haben nach den Beobachtungen von Heddaeus, Spiegelberg und mir folgenden Charakter. Zunächst entsteht eine Einschnürung des Cervix, die sich auf eine Ampulle fortsetzt und an der Grenze zwischen dieser und der angrenzenden aufhört. Im folgenden Wehenstadium zieht sich die ganze Ampulle überall gleich stark zusammen, wird etwas kürzer und dicker, wie im Ruhezustande, und darauf erst läuft eine peristaltische Einschnürung von der vorderen Ampullengrenze bis zum Gebärmutterhalse, um entweder hier aufzuhören, oder in einer peristaltischen Vaginalcontraction ihre Fortsetzung zu finden.

Diesen Angaben füge ich die Beschreibung einer Beobachtung bei, die ich an einer gebärenden Hündin gemacht habe. Die Untersuchung wurde am lebenden chloroformirten Thiere nach eröffneter Bauchhöhle, nachdem ein Junges bereits spontan geboren und ein zweites mit dem Kopfe in die Scheide getreten war, also mitten in einer Austreibungsperiode angestellt. Die Zusammenziehungen beschränkten sich fast ausschliesslich auf das linke Horn, welches den erstgebornen Fötus getragen hatte und noch einen Theil der zweiten in der Geburt begriffenen Frucht enthielt. In der weitaus grösseren Mehrzahl der Wehen entstand zuerst eine scharfe Einschnürung des Uterushornes an seinem Anfang (Uebergang zum

teruskörper), worauf die Zusammenziehung, welcher eine Spannung und Auftreibung des vor ıd hinter der Einsehnürung gelegenen Absehnittes der Gebärmutter folgte, langsam gegen e Hornspitze fortschritt. Nachdem das Endstück des Horns ergriffen war und einige Zeit Zusammenziehung verharrt hatte, traten in der Richtung gegen den Muttermund immer eue Zonen in die Contraction, so dass sehliesslieh die ganze Tubenhälfte des Horns möglichst llkommen verengt, die hintere mit dem Uteruskörper verbundene Hälfte tonnenförmig aufge-äht war. Jetzt erst bildete sieh eine scharfe Strietur, es blähte sieh das Endstück des Horns ieder auf dureh ein regurgitirendes Eisegment, und die Einschnürung verlief zwisehen einer rderen und hinteren Auftreibung gegen den Anfang des Horns zurüek. — Also auch hier ieder, wie beim Kaninchen, zuerst eine antiperistaltiseh, dann eine peristaltisch verlaufende usammenziehung, nur mit dem Unterschiede, dass die eingeschobene allgemeine Contraction hlte. — Gegen das Ende der Beobachtung folgten sich mehrere Wehen so rasch auf einander, ıss die eine noch nicht wieder zum Anfang des Horns zurückgekehrt war, wenn eine neue egann. Dann traf die peristaltische Contraction der ersten mit der antiperistaltischen der lgenden Wehe an einer Stelle zusammen, und während letztere unterging, setzte die erste ren Weg bis zum Anfange des Horns fort. —

Wie sich die Vorgänge bei den Uterineontractionen des Menschen gestalten? Diese elbesproehene und eonträr beantwortete Frage lässt sich leider nicht mit Hülfe der dureh alpation und Exploration Kreissender gewonnenen Thatsachen sieher entscheiden, da diese hatsachen nicht unzweideutig und beweiskräftig genug sind, um einer seharfen Kritik zu enügen. Entscheidend können nur Beobachtungen sein, die man an den Uteri kreissender rauen nach ausgeführtem Bauchschnitt anstellt, sehr werthvoll für Schlüsse ex analogia e gleichen Beobachtungen an Thieren mit ovalen Uteri (die meisten Affen und Fledermäuse). ı dieser doppelten Beziehung fehlt es aber leider bis dahin an sicherem Material.

7) An die austreibenden Uteruseontraetionen schliessen sich bei den äugethieren einfache peristaltisehe Zusammenziehungen der Scheide.

Am sehönsten lassen sich diese Vaginalcontraetionen beim Kaninchen verfolgen, wo sie ı allen Entwicklungsstadien der Genitalien und zwar vielfaeh ohne alle Verbindung mit Uterus-ontraetionen auftreten, den austreibenden Uteruseontraetionen sich aber fast constant anschliessen. [an sieht eine Einschnürung von dem Scheidengewölbe gegen den Vorhof hin zichen und immt dabei die Scheide eine bogenförmig gekrümmte Form an (mit der Concavität naeh der chossfuge). Während die Zusammenziehung in der vorderen Hälfte der Scheide vorrückt, wird iese enger und die hintere Hälfte treibt sich tonnenförmig auf, während sie über die hintere 'aginalhälfte fortläuft, wird diese enger und das Scheidengewölbe erweitert sich unter Wieder-ufnahme eines Eisegmentes. — Beim Mensehen kommen Zusammenziehungen der Seheide eim Gebäract, insbesondere der Austreibungs- und Naehgeburtsperiode, unzweifelhaft vor, und Vigand behauptet auch deren rein peristaltischen Verlauf, doch seheint letzterer Punct, sowie amentlich ihr Verhältniss zu den Uteruscontraetionen und die Frage, ob sie an eine jede Jterineontraction sich ansehliessen, noch weiterer Untersuehung bedürftig.

Dies sind die wichtigsten Thatsachen, welche sich auf die Dauer und Wiederkehr der Wehen, sowie die Formveränderungen der Genitalien bei ihren Contractionen beziehen.

Hieran reiht sich naturgemäss die Betrachtung der Beziehungen des Nervensystems zu den Genitalcontractionen bei dem Gebäract, und lassen sich über diesen Punct folgende Thatsachen anführen:

1) Das nach Unterbindung der Gefässe ausgeschnittene Uterushorn eines trächtigen Thieres (Kaninchens) verfällt bei einer Temperatur von 33—40° C. noch längere Zeit, ½—1 Stunde und länger, in rhythmische Contractionen.

Diese Angabe steht im Widerspruch zu einer im 1. Heft dieser Beiträge ausgesprochenen Behauptung. Wenn ich selbst in früheren Versuchen nach Trennung der Uterusnerven nur noch wenige rhythmische Contractionen und darnach Ruhe beobachtete, so lag dies, wie ich mich nachträglich überzeugt habe, in dem deprimirenden Einfluss, welchen niedrigere Temperaturgrade auf die Zusammenziehungen äussern. Ich zerstörte damals zuerst den *Pl. hypogastricus communis* und sah die Contractionen noch fortdauern. Dann wurden die sacralen Aeste der *Pl. hypogastrici laterales* getrennt, alle Gefässe und der Uterus an seinen Enden unterbunden, dieser ausgeschnitten und auf eine Glasplatte bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (im Herbste) gelegt. Jetzt stellte das Organ, von allen Seiten abgekühlt, in kurzer Zeit seine Zusammenziehungen ein, während bei bloser Trennung der vorderen Bahnen *(Pl. hypog. comm.)*, ohne Herausnahme des Uterus, die Bauchorgane noch Wärme genug zuführten, um längere Zeit die Contractionen zu unterhalten. Indem ich diese Abkühlung nicht in Rechnung zog, glaubte ich von der zuletzt ausgeführten Durchschneidung der Sacralnerven das Aufhören rhythmischer Contractionen ableiten zu müssen, hielt die wenigen Bewegungen, welche darnach noch auftraten, für bedingt durch die mechanischen Reize bei der Excision und zog den Fehlschluss, dass in dem Rückenmark die Centren rhythmischer Genitalcontractionen zu liegen „schienen." Die Beobachtung selbst war richtig, wie die Wiederholung des Versuches leicht ergiebt, aber das Uebersehen einer störenden Bedingung des Experiments hatte zu einer unrichtigen Schlussfolgerung geführt.

Unterbindet man aber die beiden Enden eines Uterushornes, sowie die Stämme der *Vasa uterina* und *spermatica int.*, schneidet zwischen den Ligaturen durch und bringt das excidirte Horn in ein durch einen Pfropf mit eingelassenem Thermometer abzuschliessendes und mit einigem Wasser (zur Verhütung des Austrocknens) versehenes Glas, das in einem gläsernen Wasserbade steht und stellt dann die angegebene Temperatur her, so kann man deutlich durch halbe und ganze Stunden beobachten, wie das Horn entweder in eine Summe zusammenhängender oder unterbrochener Contractionen verfällt, die in der mannigfachsten Weise verlaufen und sich verketten. Zum sicheren Gelingen des Versuchs sind aber Bedingungen: eine höhere Temperatur (bis zu der des Körpers), kräftig entwickelte, am besten trächtige Genitalien und Verhütung der Anämie letzterer durch Gefässunterbindung.

Ist die Behauptung Polle's (s. oben) richtig, dass sich in der *Submucosa* und unter dem Peritonäalüberzug der Uterushörner, speciell beim Kaninchen, keine Ganglien vorfinden, und

sind ferner in der Uterusmusculatur selbst keine Ganglien eingebettet, so hätten wir hier ein neues Beispiel von rhythmischen Contractionen ohne Betheiligung von Ganglienzellen, und müssten demgemäss sagen, der Uterus sei auch nach Ausschluss des Rückenmarks und der in den hypogastrischen Plexus gelegenen Ganglien rhythmischer Zusammenziehungen fähig.

2) Die ausgeschnittene Scheide zieht sich unter den gleichen Versuchsbedingungen noch längere Zeit hindurch rhythmisch zusammen.

Um dies zu zeigen, zerstört man die beiden hinteren Zweige des *Pl. hypogastricus communis,* eröffnet den Sacralcanal und reisst die vorderen Aeste der 2—4. Sacralnerven aus, oder durchschneidet sie nach aussen von den Spinalganglien. Oder man unterbindet die Vagina am hinteren Theil, ferner den Anfang des Uterus und alle Gefässstämme, um jede Blutung zu verhüten, trennt die mesenterialen und sacralen Wurzeln der *Pl. hypogastrici laterales* und bringt das isolirte Organ wie oben in ein Glas, worin die angegebene Temperatur herrscht. Dann sieht man noch längere Zeit, $1/_2$—1 Stunde u. m., die zeitweise fortlaufenden Zusammenziehungen sich wiederholen. Bei den gewöhnlichen niederen Temperaturen, bei denen ich meine früheren Versuche angestellt, erlöschen aber die Contractionen an der total ausgeschnittenen und dadurch der Abkühlung rasch verfallenden Scheide sofort oder nach mehrmaliger Wiederkehr vollständig.

Da nun die Scheide zwei Gangliengruppen, perivaginale und submucöse besitzt, ein vollständiges Ausschneiden und zwar schon der ersteren ohne die so nachtheilige Eröffnung von Gefässen nicht ausführbar ist, so lässt sich, obwohl die Analogie mit dem Uterus einen solchen Schluss gerade nicht befürwortet, für die Scheide die Möglichkeit nicht ausschliessen, dass ihre Zusammenziehungen von den Erregungen der genannten Ganglien abhängen möchten. Aber ebensogut könnten diese Ganglien Ernährungsvorgänge beherrschen, reflectorische Beziehungen zu cerebrospinalen oder sympathischen Nerven vermitteln u. s. w.

3) Die mesenterialen und sacralen Wurzeln der *Pl. hypogastrici laterales* enthalten sensible und motorische Fasern für die Genitalien.

Die Sensibilität dieser beiderlei Bahnen verräth sich zur Genüge durch die lebhaften Schmerzensäusserungen der vivisecirten Thiere, wenn man die genannten Nerven quetscht oder zerschneidet. Ferner bewirkt electrische Reizung beider Arten von Nerven Zusammenziehungen in der Scheide und Gebärmutter.

Anmerk. Für die Sacralnerven hatte ich seiner Zeit die motorischen Eigenschaften behauptet, von den mesenterialen Wurzeln (*Pl. hypogastricus communis*) aber gesagt, dass man „nicht mit Sicherheit“ durch deren Reizung Contractionen erwecken könne, weil mir nämlich nur ein Mal die electrische Reizung ein positives Resultat ergeben hatte, dagegen mehrere Beobachtungen mit electrischer, mechanischer und chemischer Reizung vorlagen, in denen rhythmische Contractionen eine sichere Deutung unmöglich machten. Obige Ausdrucksweise sollte diese Unsicherheit bezeichnen, ist aber zu meinem Bedauern von Körner l. c. p. 32 einer vollständigen Negation gleichgesetzt worden. Nach neueren Versuchen, in denen ich den Eintritt rhythmischer Contractionen möglichst zu verhüten suchte, kann ich jetzt Frankenhaeuser (Jenaische Zeitschrift Bd. I) und Körner bezüglich der Anwesenheit motorischer Fasern in dem *Pl. hypogastricus communis* beistimmen. — Nach Körner's Durchschneidungs- und Reizversuchen am Rückenmark gehen die Fasern für den *Pl. hypogastricus communis* am letzten Dorsalwirbel ab und in die Grenzstränge über, die Fasern für die Sacralwurzeln der *Pl. hypogastrici laterales* kommen zwischen dem 3. und 4. Lendenwirbel aus der Medulla hervor.

4) Dass von verschiedenen Theilen des Gehirns und Rückenmarks, namentlich des Lendentheiles Reiz- oder Reflexbewegungen der Gebärmutter und Scheide ausgelöst werden können,

ist ein Resultat aus den Untersuchungen von Spiegelberg, Frankenhaeuser, Körner, Obernier. Speciell bemerkt Körner, der durch den Schädel in verschiedene Theile des Gehirns Nadeln einführte, und diese mit einem Inductionsapparate verband, dass sich Uteruscontractionen um so leichter hervorrufen lassen, je näher der *Medulla oblongata* die gereizten Puncte liegen. Doch liegt es in der Natur der Sache, dass nach diesem Verfahren über die Dignität der einzelnen Centralstellen bezüglich der Erregung von Uteruscontractionen, wegen der vielen möglichen Nebenleitungen, keine sicheren Resultate zu erlangen sind. Vielleicht dass nach Herstellung kleiner Trepanlücken im Schädel und Einführen nicht tiefgreifender Cauterien in einzelne Hirntheile zuverlässigere Resultate gewonnen werden können.

Die Zusammenziehungen der quergestreiften Musculatur des Vorhofs und Beckenbodens.

Abgesehen von der Betheiligung der hierher gehörigen Muskeln an der durch den Gebäract häufig angeregten Harn- und Kothentleerung, beobachtet man in vorgerückter Geburtsperiode noch verschiedene Zusammenziehungen dieser Muskelgruppe, welche entweder auf die Dauer der Drangwehen beschränkt bleiben, oder sich an deren Ende anschliessen. Im ersteren Falle treten mehrmals während der Dauer einer Wehe rasch vorübergehende Contractionen ein, oder es geräth die Vorhofsmusculatur dabei in tonische Zusammenziehungen, welche den ein- und durchschneidenden Foetaltheil energisch pressen und sein Vorrücken erheblich hemmen können. Im andern Falle (bei Wiederkäuern und Katzen besonders deutlich) folgt dem Nachlasse der Wehe und dem Eintritt der Wehenpause eine mehrmalige Action der Vorhofsmusculatur mit Vortreibung der Vulva und des Afters und Bildung tiefer Falten an Damm und Labien.

Wahrscheinlich gehören hierher auch eigenthümliche Bewegungserscheinungen am Beckenboden, welche man bei den Kühen während der Wehen des Austreibungsstadiums bis zum Eintritt des vorliegenden Theils in die Wurfspalte, aber nur bei stehendem, nicht aber bei liegendem Thiere beobachtet. After, Damm und obere Hälfte der Wurflefzen werden nämlich in die Beckenhöhle eingezogen, das Endstück des Mastdarms gestaltet sich auf eine Länge von mehreren Zollen zu einem klaffenden, beiläufig 1 Zoll weiten, glattwandigen Hohlraum von rundem oder gerad-elliptischem Querschnitt, der nach vorn, indem er sich conisch verjüngt, in den geschlossenen Theil des Mastdarms übergeht. Der Damm höhlt sich von oben nach unten aus und zieht sich gleich der oberen Partie der Labien gegen das Becken zurück, während die untere Partie unter Bildung eines queren Walles scheinbar stärker vortritt. Dabei richten sich die Labien mit ihren hinteren Flächen schief gegen einander, so dass sie in der Mittellinie unter einem rückwärts offenen stumpfen Winkel zusammentreffen. Es ist zwar noch nicht ausgemacht, wie diese Erscheinungen zu Stande kommen, aber es scheint, dass ihnen Contractionen der beiden Afterheber zu Grunde liegen.

Die Bauchpresse in ihrer Thätigkeit bei der Geburt (Mitdrängen).

Mit dem Ausdruck „Mitdrängen“ belegt man eine Summe associirter Bewegungen der Sceletmuskeln, welche sich an die Wehen der späteren Geburtsabschnitte anschliessen. Der erste Eintritt dieser Drangbewegungen fällt bald, wie beim menschlichen Weibe, den Raubthieren etc. in das vorgerückte Eröffnungs-, bald, wie bei der Stute, dem Schwein, den Wiederkäuern, in das Austreibungsstadium und schliessen sich dieselben bei Allen um so icherer an jede Wehe und werden um so kräftiger und nachhaltiger geübt, je mehr sich lie Geburt ihrem Ende nähert. Die angegebenen Verschiedenheiten in dem ersten Eintreten les Mitdrängens sind für die Beobachtung von Thiergeburten aus dem Grunde von Wichtigkeit, weil bei den Angehörigen der zweiten Gruppe das Fehlen solcher Bewegungen oft genug zu dem Glauben veranlasst, dass die Geburt noch gar nicht im Gange sei, während in Wirklichkeit der Cervicalcanal bereits vollkommen erweitert, das Eröffnungsstadium also abgelaufen sein kann.

Beim Mitpressen gerathen mehrere Muskelgruppen in Thätigkeit:

1) Die Athmungsmuskeln. Zunächst geschieht eine tiefe Inspiration mit starkem Herabsteigen des Zwergfells, worauf dieses nebst den Bauchmuskeln in eine kräftige, einige Secunden andauernde Zusammenziehung verfällt und die Bauchorgane stark zusammendrückt. Während des Anfangs dieser Contraction ist die Glottis verschlossen, die Luft also am Austritt aus den Lungen gehemmt; nachher hört der Glottisschluss auf, die Luft entweicht unter fortdauernder Thätigkeit der Bauchmuskeln, unter allmähligem Aufsteigen des Zwerchfells und Erzeugung jener bekannten stöhnenden Töne, welche das Mitpressen schon auf Distanz verrathen. Tiefe Inspiration, hierauf energische Action der Bauchpresse bei Inspirationsstellung les Zwerchfells und endlich verlängerte Exspiration machen also die Eigenthümlichkeit der Athembewegungen beim Mitpressen aus. Solche Athemzüge wechseln entweder mit einigen kürzeren, rascheren und oberflächlicheren Respirationen und wiederholen sich mehrmals während der Dauer der einzelnen Drangwehe, oder es reihen sich jene Formen unmittelbar an einander, ohne dass kürzere Athemzüge intercurriren. Beim menschlichen Weibe und den Säugern beobachtet man gewöhnlich am Ende des Eröffnungs- und am Anfange des Austreibungsstadiums jenen Wechsel in dem Umfang und der Dauer der aufeinander folgenden Athemzüge; in vorgerückter Austreibungsperiode ist aber nur am Anfang und Ende der Wehen dieser Rhythmus zu bemerken, in der Mitte der Wehe die zweite Form, das unmittelbare Aufeinanderfolgen prolongirter Athemzüge.

2) Die Flexoren der Lenden- und die Extensoren der Steisswirbelsäule. Die Zusammenziehung der Bauchmusculatur beim Mitpressen combinirt sich mit einer Thätigkeit der Psoasmuskeln, woraus eine gegenseitige Annäherung der Thoraxbasis und des Beckens, eine kyphotische Krümmung der Lendenwirbelsäule, eine Verkleinerung des Lumbal-Eingangswinkels und endlich eine Veränderung der Neigung der Conjugata zur Horizontalen (beim aufrecht stehenden Weibe eine Vergrösserung, bei den Säugern eine Verkleinerung) resultirt. Unter den Wehen des vorgerückten Austreibungsstadiums gerathen ausserdem bei den

Säugern die Streckmuskeln der Kreuzschwanzwirbelsäule in Contraction, womit eine leichte Erhebung der Kreuzbeinspitze und ein mehr minder starkes Aufrichten des Schwanzes (bei den Raubthieren bis zu einem rechten Winkel) einhergeht, die Dorsalwand des Beckens sich also von der Abdominalwand entfernt. Diese rein active Erhebung des letzten Abschnitts der Wirbelsäule muss wohl unterschieden werden von der passiven, welche durch die Passage des Foetus herbeigeführt wird.

3) Die Extremitätenmuskeln. Der für das Weib und die Säugethiere gemeinsame Charakter der Bewegungen der Extremitäten beim Mitpressen besteht darin, dass zunächst deren Enden an irgend einen festen Punct fixirt und in eine Beugestellung gebracht, während des Mitpressens aber mit zunehmender Kraft gestreckt werden. Die Sache gestaltet sich im Einzelfalle so, dass das menschliche Weib, wenn es im Stehen von einer Drangwehe überrascht wird, eine gebückte Haltung einnimmt, die Beine in den Hüft-, Knie- und Fussgelenken beugt, mit den Händen irgend einen festen Gegenstand ergreift, dieselben wohl auch den Oberschenkeln aufstützt, und die Arme aus einer leichten Beugestellung in den Ellenbogengelenken in Streckung überführt. Im Liegen pflegt das Weib die Drangwehen in der Weise zu „verarbeiten", dass es Hände und Füsse an Stützpuncten fixirt und die gebeugten Extremitäten kräftig streckt. — Die Säugethiere setzen während des Stehens bei den Drangwehen die Hinterbeine den Vorderbeinen näher auf den Boden wie gewöhnlich, wodurch die Längenachsen der vorderen und hinteren Extremitätenpaare nach unten zu convergiren; sie beugen die Hinterbeine in den Hüft-, Knie- und Fesselgelenken, senken das Becken, wie bei der Koth- und Urinentleerung, und führen dann eine Streckung der Extremitäten in den gedachten Gelenken aus. Wenn sie, was der gewöhnliche Fall, die austreibenden Wehen im Liegen verarbeiten, so pflegen sie anstatt der gewöhnlichen Bauchseitenlage sich mehr auf eine Seite zu legen, stützen die Hufe oder Sohlen fest auf den Boden oder an eine Wand und strecken dann die Extremitäten, weniger in den Hüft- als in den Knie- und Sprunggelenken. — Erwähnung verdienen noch eigenthümliche Bewegungen, welche man die Kühe während der Wehen des Austreibungsstadiums ausführen sieht. Diese Thiere schieben nämlich das Becken durch eine abwechselnde Thätigkeit der Ab- und Adductoren beider Oberschenkel von der einen zur andern Seite, sie wiegen gleichsam den Hinterkörper hin und her und halten dabei den Kopf entweder ruhig gesenkt oder bewegen ihn ebenfalls von einer zur andern, und zwar der entgegengesetzten Seite wie den Steiss. Es wird also die Längenachse des Stammes in annähernd horizontalem Sinne um eine senkrechte Achse gedreht, die zwischen den vorderen Extremitäten durchgeht. —

Wie sind nun diese Drangbewegungen, insbesondere die Action der Bauchpresse physiologisch aufzufassen?

Dass es keine Reiz- oder Mitbewegungen sind, sondern Reflexbewegungen, gleich anderen Formen dieser letzteren dem Willen bis zu einem gewissen Grade unterworfen, am Ende der Geburt jedoch selbst den reflexhemmenden Einflüssen des Gehirns fast gänzlich entrückt, bedarf wohl kaum des besonderen Nachweisses. Es fragt sich nur, 1) von welchen Abschnitten des Geburtscanales aus und unter welchen näheren Bedingungen wird die Bauchpresse in

reflectorische Thätigkeit versetzt? und 2) in welchen sensiblen Nerven werden die Erregungen auf das Centralorgan fortgeleitet?

Bei gebärenden Hündinnen habe ich mich in einer Anzahl von Fällen überzeugen können, dass Zusammendrücken eines Gebärmutterhornes oder des Gebärmutterkörpers von aussen her die Bauchpresse zur Thätigkeit anregt, dass ferner, wenn man den explorirenden Finger mit den Rändern des Muttermundes in Berührung bringt, das Thier zwar sofort mitpresst, dass aber die Bauchpresse kräftiger wirkt, wenn man den gespannten, als wenn man den schlaffen Muttermundsring mit der Fingerspitze berührt oder leicht ausdehnt. Durch Andrücken des schlaffen Scheidengewölbes gegen eine seitliche oder die obere oder untere Beckenwand gelang es oftmals, doch nicht ganz sicher, die Bauchpresse zur Zusammenziehung anzuregen, wohl aber regelmässig dann, wenn man das Gewölbe während seiner Zusammenziehung dehnte. Ein Gleiches gilt von den Vorhofswänden: auch diese müssen entweder durch Muskelcontractionen oder durch einen eingetretenen Theil der Frucht gespannt sein, wenn Compression oder Ausdehnung mit dem Finger Mitpressen sicher veranlassen soll. — Bei Kaninchen erregte die stärkste Ausdehnung des Uterushornes oder der Muttermundsränder mittelst eines (nach eröffneter Bauchhöhle und Anschneiden eines Hornes) in deren Canal eingeführten conischen Körpers keine reflectorische Bewegung der Bauchpresse; ebensowenig wirkte eine in gleicher Weise ausgeführte Dehnung des Scheidengewölbes. Wohl aber wurde rasch die Bauchpresse zur Contraction angeregt, wenn man durch das eingeschnittene Scheidengewölbe einen festen Körper in die hintere Hälfte der Scheide einführte, und damit entweder eine Zone der letzren ausdehnte, oder die Scheidenwand gegen eine Stelle des Beckens drückte.

Aus diesen Angaben folgt, dass bei der gebärenden Hündin so ziemlich von der ganzen Länge des Genitalcanales (mit Ausnahme der Tuben), bei den Kaninchen aber nur von dem hinteren Abschnitte dieses Canales durch mechanische Reize, und zwar leichter bei gespannten als bei erschlafften Wänden desselben, die Bauchpresse zu reflectorischer Thätigkeit angeregt werden kann. — Bei Versuchen an Kaninchen habe ich mich auch überzeugt, dass die Auslösung solcher Reflexbewegungen von der Scheidenschleimhaut aus noch möglich ist, wenn man den *Pl. hypogastricus communis* vollständig durchschnitten hat, so dass also jedenfalls in den Kreuzbeinnerven ein Theil, wenn nicht alle dabei betheiligten sensiblen Bahnen verlaufen.

Nach dieser Darstellung der blosen Bewegungen, welche die bei der Austreibung des Eies wirksamen Muskeln ausführen, ergiebt sich als weitere Aufgabe eine Untersuchung mehrerer anderer Vorgänge, welche sich im Verlaufe der Geburt an den Genitalien selber, den übrigen Beckenorganen, den Milchdrüsen, an der allgemeinen Decke des Bauches und Beckens, im Gefäss- und Nervensysteme bemerklich machen.

Anderweitige Vorgänge bei der Geburt.

Veränderungen in dem Kreislauf der Beckenorgane.

Bereits in den letzten Tagen, selbst Wochen der Gestation beobachtet man beim Menschen und den Säugern eine Anzahl von Veränderungen an den Genitalien selber, sowie den

übrigen Beckenorganen, die mit einer Hyperämie dieser Theile zusammenhängen. Es mag dahin gestellt bleiben, ob der erste Eintritt dieser Hyperämie Folge ist gewisser noch unbekannter Erregungen in den Gefässnerven, ob er an Ernährungs- und Bildungs-Vorgänge in den Elementen der Genitalwände sich anschliesst, oder wie sie sonst zu Stande kommt; aber man muss festhalten, dass man eine starke Zunahme von Congestions-Erscheinungen nicht blos constant nach dem Eintritte von Uterincontractionen beobachtet, sondern auch, obwohl in niederem Grade, die Hyperämie schon zu einer Periode rasch sich steigern sieht, in welcher eine durch längere Zeit fortgesetzte Betastung des Baucheskeine Zusammenziehungen des Uterus nachweisen lässt — eine Beobachtung, die bereits oben bei der Theorie über die Ursache des typischen Geburtseintrittes verwerthet wurde. Man sieht schon vor der Geburt und in steigender Progression während derselben (aus naheliegenden Gründen besonders bei Thieren) die Vulva, den Damm und die Analgegend weiter aus dem Becken vortreten, diese Organe an Umfang zunehmen und durch theilweises Verstreichen der hier vorkommenden Hautfurchen eine glättere Oberfläche gewinnen. Beim Betasten erscheinen diese Theile um so praller elastisch gespannt, je weiter die Geburt vorgeschritten ist. Die Wände des Vorhofs, der Scheide und (wie ich bei Kaninchen und Hündinnen sah, die während der Geburt vivisecirt wurden), auch die der Gebärmutter erleiden eine mit der Dauer der Geburt zunehmende Schwellung, ihr Gefässsystem nimmt grössere Blutmengen auf, so dass vorher unsichtbare Gefässe jetzt als deutlich injicirte Netze hervortreten und den betr. Schleimhäuten eine mehr minder lebhaft rothe, selbst livide Färbung ertheilen. Die Schleimhautfalten der Scheide werden umfangreicher, selbst ödematös geschwellt und es lockert sich der ganze, der Exploration zugängige Theil des Genitalcanales einschliesslich des Gebärmutterhalses bedeutend auf, wird weicher, dehnbarer und vollkommener elastisch.

Hieran reihen sich Veränderungen in der Secretion der Genitalschleimhaut, wodurch die Innenfläche des Canales im Verlaufe der Geburt ausserordentlich schlüpfrig wird und mit reichlichem Schleime sich überzieht. Dieser sog. Geburtsschleim stammt vorzugsweise aus der Cervicalschleimhaut, weniger sondern die Drüsen des Vorhofs einschliesslich der Bartholin'schen ab, die geringste Menge liefert die Scheide. Besonders reichlich ist die Secretion bei den Wiederkäuern, zumal den Kühen. Bei diesen sieht man oft schon Wochen, selbst Monate vor der Geburt lange Schleimschnüre aus der Vulva vorhängen, und werden dieselben dann bei der Geburt umfangreicher und erreichen viel rascher eine bestimmte Länge: die Secretion ist also jetzt vermehrt; oder es entwickeln sich bei schlecht genährten Thieren solche Schnüre überhaupt erst im Verlaufe der Geburt. Diese Schleimcylinder haben die Consistenz einer zähen Gallerte, sind entweder glashell oder weisslich getrübt, wohl auch gelblich oder röthlich gefärbt, und stellen weiter nichts dar als Verlängerungen jenes bereits oben erwähnten cervicalen Schleimpfropfs, der am inneren Muttermunde beginnt und durch den Cervicalcanal, die Scheide und den Vorhof sich nach aussen erstreckt. Da dieser Schleim nur trockenen, nicht aber mit Flüssigkeit überzogenen Flächen anhaftet, und da die Scheiden-Vorhofschleimhaut mit einem flüssigen Secrete überzogen ist, so tritt er mit letzterer nicht in die innige Verbindung, wie mit der Cervicalschleimhaut, und gestaltet sich denn zu einem lose

in den Scheidenvorhofcanal eingebetteten Cylinder. — Auch das menschliche Weib, sowie ausser den Wiederkäuern noch andere Säuger scheiden während der Geburt auf der Cervicalschleimhaut nicht unbedeutende Mengen von Schleim aus, nur ist dieser weniger consistent und geht deshalb in Form von Klumpen und unregelmässigen Massen und nicht von zusammenhängenden Schnüren ab. — Das Secret der Vestibular- und Bartholin'schen Drüsen, zwar dickflüssig, aber nicht so zäh wie das vorige, wird ebenfalls unter der Geburt reichlicher gebildet. Wie sich die Absonderung der Scheidenschleimhaut qualitativ und quantitativ während der Geburt verhält, ist noch nicht festgestellt, da man bis jetzt noch kein reines Vaginalsecret untersucht hat.

Nach diesen soeben angeführten Symptomen entwickelt sich bei der Geburt rasch eine starke Hyperämie in dem gesammten weiblichen Genitalcanal und, man muss zufügen, auch in den übrigen Beckenorganen; es entsteht eine Art acuten Katarrhs der Genitalschleimhaut, dem analog, welcher, wie Virchow hervorhob, die Ovulation begleitet. — Ueber das primäre Zustandekommen dieser Hyperämie fehlen noch jegliche bestimmte physiologische Vorstellungen; ihre rasche Steigerung bei der Geburt könnte vielleicht als collaterale Fluxion in den Zweigen der *Aa. hypogastricae,* welche nicht durch Muskelcontractionen gedrückt sind, oder als Reizhyperämie aufgefasst werden, insofern die Wände des Geburtscanals durch das andrängende oder einstehende Ei vielfachen Druckwirkungen ausgesetzt sind.

Nun entsteht aber die weitere Frage: Welchen Einfluss üben die Contractionen auf den Kreislauf in den Genitalien?

In dem 1. Hefte dieser Beiträge p. 18 habe ich bereits der Farbenveränderungen erwähnt, welche man an den blosgelegten Genitalien bei deren Zusammenziehungen beobachtet und darauf aufmerksam gemacht, dass das Erblassen während der Wehen weit geringer ausfällt, wenn es sich um ein entwickeltes Gefässsystem trächtiger Organe handelt, als wenn gefäss- und blutärmere nichtträchtige Genitalien sich zusammenziehen. Diese Beobachtung sagt weiter nichts, als dass durch das nähere Aneinanderrücken der contrahirten Muskelfasern die feineren Gefässe im Peritonealüberzug und der Muscularis sich theilweise oder ganz entleeren; über den Füllungszustand der Schleimhautgefässe, sowie den der grösseren Arterien- und Venenstämme, welche die Muscularis durchsetzen, lässt sie aber im Unklaren. Nach der anatomischen Thatsache, dass die grossen Gefässstämme, die *Arcus uterini* wie die *Vasa uterina* bereits innerhalb der Mesometrien von einer Schichte glatter Muskelfasern zwingenartig umfasst werden, und nachher im Uterus selbst in einer noch viel mächtigeren Muskelschichte verlaufen, lässt sich erwarten, dass auch die grösseren Uterinarterien und Venen bei den Contractionen verengt und dadurch das Einströmen arteriellen Blutes in die Placentarsinus und der Rückfluss des venösen aus letzteren bei den Wehen gestört werden müsse. — Versuche an den Uteri hochträchtiger Kaninchen zur Entscheidung dieser Frage angestellt, ergeben Folgendes: Durchschneidet man einen grösseren Arterienstamm in der Uterinmusculatur, so fliesst bei den Contractionen etwas mehr Blut aus als in gleicher Zeit bei den Pausen. Eröffnet man ein trächtiges Uterushorn, entfernt einen Foetus nebst dem zugehörigen Fruchtkuchen, ohne aber den Mutterkuchen abzulösen, so ergiesst sich aus den hierbei eröffneten Gefässen des letzteren

während der Zusammenziehungen ebenfalls mehr hellroth gefärbtes Blut als bei erschlafftem Gebärorgan. Und wenn endlich nach abgelöstem Mutterkuchen die Blutung überhaupt geringer ist, wie bei noch festsitzendem Kuchen, so lassen sich doch auch jetzt noch die angegebenen Unterschiede bei ruhendem und contrahirtem Organ nachweisen. Das Ergebniss dieser Versuche lässt sich in mehrfacher Weise deuten. Entweder man stellt sich vor, es würde durch eine bei den Wehen gesteigerte Herzthätigkeit und in Folge eines gesteigerten Druckes im arteriellen Systeme mehr Blut in das contrahirte Organ getrieben als in die ruhende Gebärmutter, oder man leitet diese Erscheinung ab von einer Verengerung der Arterienäste, in welchen dadurch die Geschwindigkeit der Strömung zunehmen muss, oder endlich man glaubt, dass die Compression der kleineren, namentlich intermuskulären Zweige eine grössere Blutmenge in den weiteren Arterienästen zusammendränge. Da nun die angeführten Versuchsresultate in mehrfacher Weise gedeutet werden können, und man zunächst nicht im Stande ist, die eine oder andere der angezogenen Möglichkeiten auszuschliessen, so wird man andere Erfahrungen über den Einfluss der Contractionen auf die Füllungszustände der grösseren Uteringefässe anziehen müssen. Eine solche hinlänglich gesicherte Erfahrung besteht darin, dass ganz physiologisch bei den kräftigeren Wehen der Austreibungsperiode der Foetalherzschlag eine Verlangsamung erleidet. Wie weiter unten zu erörtern, muss man diese Erscheinung auf eine Ueberladung des foetalen Blutes mit Kohlensäure beziehen. Eine solche Carbonisation kann offenbar in doppelter Weise zu Stande kommen: entweder durch Compression des Fruchtkuchens mittelst der Uteruscontractionen und dadurch bedingte mechanische Hindernisse in dem Kreislaufe desselben, oder durch Verengerung der arteriellen oder venösen Bahnen der Gebärmutter und in beiden Fällen durch gehinderten Austausch gashaltiger mütterlicher und kindlicher Blutbestandtheile. Da man aber weder die eine noch die andere Deutung zurückweisen kann, so lässt sich auch diese Beobachtung für unsere Frage nicht verwerthen. — Bei dem Mangel weiterer positiver Beobachtungen über den Einfluss der Contractionen auf die Weite der grösseren Arterien und Venen muss man sich vorerst damit begnügen, nach dem Verhalten der glatten Muskelfasern zu den Gefässen eine Compression und Verengerung der letzteren bei den Wehen für wahrscheinlich zu halten. Man wird aber stets im Auge behalten müssen, dass innerhalb des gesammten Gefässsystems auch Anordnungen gegeben sind, welche einer excessiven Verengerung eines ganzen, gerade im hochschwangeren Genitalsysteme sehr mächtigen Stromgebietes entgegenwirken. Denn es liegen sichere Beobachtungen vor, welche zeigen, dass sich während der Wehen die Frequenz des mütterlichen Herzschlages steigert, wodurch denn nach bekannten Erfahrungen der Hämodynamik der Druck im arteriellen Systeme wachsen muss. Diese Drucksteigerung ist aber als ein Mittel zu betrachten, welches die Wirkung des Muskeldruckes und die Verengerung der arteriellen Bahn beschränkt.

Was diese soeben berührten Beobachtungen über

den Einfluss der Geburtswehen auf die Pulsfrequenz

betrifft, so hat zuerst Hohl im J. 1834 auf die Frequenzzunahme und den veränderten Ton des Uteringeräusches bei den Wehen aufmerksam gemacht. Später haben Ed. Martin

und Maucr (Archiv für physiol. Heilkunde XIII.) zahlreiche Beobachtungen an der Jenaer geburtshülflichen Klinik über diesen Gegenstand angestellt, aus deren Ergebnissen ich folgende hierher ziehe: 1) dass die Frequenzzunahme vom Beginn der Wehe bis zu deren Höhepunct allmählich steigt und mit dem Nachlass der Wehe langsam zurückgeht; 2) dass die Zunahme bei den Wehen der ersten Geburtsperiode in 5 Secunden 1—2 Schläge, in den folgenden drei Perioden bis 3, 4 und mehr Schläge, in der fünften wieder weniger, nur 2—3 Schläge beträgt, als in den nächsten Wehenpausen; 3) dass auch in den Pausen der Austreibungsperiode der Puls vielfach nicht wieder zu seiner anfänglichen ruhigen Schlagfolge zurückkehrt, sondern zuletzt um 3 Schläge u. m. in 5 Secunden rascher ist als früher. Einer weiteren Angabe Mauer's, dass nämlich durch das Schreien und Mitpressen der Kreissenden das Steigen und Fallen der Pulsfrequenz nicht beeinflusst werde, kann ich nach eignen, mit meinem Freunde Dr. Fürst seiner Zeit an der Wiener Gebärklinik vorgenommenen Zählungen nicht beistimmen, insofern wir uns vielfach davon überzeugten, dass das kräftige Pressen bei der Kreissenden eben so vorübergehend den Puls verlangsamt oder ein kurzes Aussetzen desselben bedingt, wie bei anderen Individuen, wenn sie ihre Bauchpresse anstrengen. Was endlich das von Maucr hervorgehobene Schwächer- und Kleinerwerden des Pulses bei den Wehen betrifft, so kann dies, wie auch Mauer hervorhebt, von Compression der Radialarterien durch die contrahirten Muskeln des Arms abhängen, muss also nicht nothwendig auf ein Abfallen der Pulswelle bei den Wehen bezogen werden. Uebrigens werden Untersuchungen mit einem Sphygmographen an einer dem Muskeldruck nicht ausgesetzten Arterie, oder besser noch bei vollständiger Chloroformnarcose diese Frage zu entscheiden haben. Ueberhaupt sind Untersuchungen mit diesem Instrumente zur Gewinnung von Pulscurven wichtig, da das Zählen von 5 zu 5 Secunden nicht mit wünschenswerther Genauigkeit sich ausführen lässt.

Ueber den Mechanismus, durch den die Uterincontractionen auf die Herzthätigkeit zurückwirken, liegen leider noch keine exacten Versuche vor. Die nächstliegenden Fragen und Versuche sind offenbar die: Wirkt die Erregung sensibler Genitalnerven durch Vermittlung des Rücken- und verlängerten Markes auf den *Accelerator cordis,* oder anders ausgedrückt, werden die an kreissenden Thieren mit dem Kymographion aufgezeichneten Wehenveränderungen der Pulscurven nach Durchschneidung des Dorsalmarkes nicht ferner beobachtet? Ist vielleicht der Widerstand, welchen die Contractionen der Blutbewegung in den Uteringefässen entgegensetzen, ein Erregungsmittel für das Herz? Es würde diese Frage zu bejahen sein, wenn die Rückenmarksdurchschneidung, nachdem deren unmittelbare Folgen vorübergegangen sind, die vorher bei den Contractionen beobachteten Pulsveränderungen nicht wesentlich am Zustandekommen hinderte.

Die Geburtsschmerzen und sensoriellen Veränderungen im Verlaufe der Geburt.

Bei den seltenen und schwachen Wehen des Vorbereitungsstadiums hat das schwangere Weib unter normalen Umständen entweder keine oder nur wenig schmerzhafte Empfindungen, ein leichtes Ziehen oder Schnüren in der Kreuzgegend oder der Gebärmutter, so

dass jetzt noch keinerlei Klagetöne ausgestossen werden. Kommen zu dieser Zeit lebhaftere Leibschmerzen vor, so sind sie von Spasmen, Neuralgieen oder Hyperämieen der Gebärmutter oder anderer Becken- oder Bauchorgane, vielleicht auch der Bauchdecken selbst abhängig. Jedenfalls erweist sich der normale Uterus zu dieser Zeit noch durchaus unempfindlich gegen einen mässigen Druck von aussen.

Im Eröffnungsstadium werden mit der längeren Dauer und grösseren Energie der Uteruscontractionen die Schmerzen allmählich heftiger, sie äussern sich entweder noch als Schnüren oder Ziehen von der Kreuz- nach der Schoosfugengegend, oder es entsteht im unteren Theil der Gebärmutter, einige Secunden nach dem Beginn fühlbarer Contractionen, ein Schmerz, der sich bis zur Höhe der Wehe steigert und dann allmählich abnimmt. Gewöhnlich versichern die Kreissenden, dass sie in den mittleren und oberen Abschnitten der Gebärmutter während der Contractionen dieser Periode nur ein mässiges Spannen, aber nur ausnahmsweise wirklichen Schmerz verspüren. Eine vom Halse zum Boden sich ausbreitende Schmerzempfindlichkeit der Gebärmutter bei der Palpation kommt jedoch in diesem Stadium manchmal zu Stande, namentlich wenn der Blasensprung sich übermässig verzögert, der Cervix sehr unnachgiebig ist, oder ein anderweitiges Hinderniss dem Austreten eines Eisegmentes sich entgegensetzt. Die Klagetöne, welche in dieser Zeit die meisten kreissenden Frauen ausstossen, sind zwar vielen individuellen Modulationen unterworfen, doch besitzen sie einen gemeinsamen Charakter: es sind Fisteltöne mit gutturalem Klang, und werden dieselben mit dem Ansteigen der Wehe lauter, kürzer und höher, mit deren Absteigen schwächer, länger und tiefer.

Im Austreibungsstadium steigern sich die Schmerzen bei den Contractionen zu bedeutender Höhe, und haben nicht blos im unteren, sondern auch im oberen Theile der Gebärmutter ihren Sitz, ergreifen ferner Scheide und Vorhof in dem Maasse, als die Wände dieser Canäle durch den eindringenden Kindestheil gespannt werden. Jetzt wird nicht selten wohl auch über Schmerz in den Bahnen des *Plexus ischiadicus,* den Kreuzhüftfugen, dem Steissbein etc. geklagt. Das Ergriffensein des *Pl. ischiadicus* ist mit Wadenkrämpfen, Taubheit, Prickeln und Stechen in den unteren Extremitäten verknüpft, die nicht seltenen Schmerzen in der Gegend einer oder der andern Kreuzhüftfuge werden gleich denen in dem Steissbein durch Druck von aussen nach innen gemindert. Diese verschiedenen Schmerzen, denen sich noch als keineswegs seltenes Symptom eine Empfindlichkeit des Uterus bei leichter Compression zugesellt, erreichen ihren Höhepunct bei den letzten die Frucht austreibenden Wehen und sind nicht auf die Dauer der Wehen beschränkt, sondern halten auch, namentlich die Spannung im unteren Abschnitte des Genitalcanales, in den Wehenpausen, doch in geringerem Grade, an. Die Heftigkeit schmerzhafter Empfindungen äussert sich in lebhaftem Klagen und Schreien der Kreissenden, die Klagetöne sind aber jetzt tiefer, stöhnend und von eigenthümlichem gutturalem Charakter, der insofern diagnostisch brauchbar ist, als der Geübte aus der Beachtung dieser charakteristischen, beim Mitpressen ausgestossenen Töne nicht blos auf ein Einstehen des vorliegenden Theils in der Scheide, sondern auch mit ziemlicher Sicherheit auf ein wirkliches Vorrücken desselben zurückschliessen darf.

Mit dem Austritte des Foetalkörpers ist plötzlich die Ursache der zuletzt oft zum Unerträglichen gesteigerten Geburtsschmerzen entfernt, die Geschlechtstheile sind zwar noch Sitz leichter brennender oder spannender Empfindungen, allein der Contrast mit der unmittelbaren Vergangenheit ist so bedeutend, dass die meisten Neuentbundenen sich wie „neugeboren" fühlen. $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde nach der Geburt wird das Spannen und Brennen in den Genitalien wieder lebhafter, es treten Nachgeburtswehen ein, welche entweder ein meist nur mässiges Schmerzgefühl im ganzen Uterus oder ein Schnüren von der Kreuz- nach der Schoosfugengegend bedingen.

Dass auch die Säugethiere bei der Geburt Schmerzen empfinden, welche sich mit dem Vorschreiten derselben steigern, beweist nicht blos das unruhige Gebahren dieser Thiere, sondern auch das Ausstossen von mancherlei Klagetönen, das Scharren und Stampfen mit den Füssen, Zähneknirschen u. s. w.

Die Deutung dieser verschiedenen Empfindungen ist nur theilweise klar. Zunächst ist es nicht ganz klar, wie man das bekannte Ziehen vom Kreuz nach der Schoosfuge erklären soll. Anders ist es mit den Wehenschmerzen im Gebärmutterhalse, der Scheide und dem Vorhof, die sich später auch auf die oberen Abschnitte des Uterus ausbreiten. Denn durch das Einpressen der Fruchtblase und des vorliegenden Foetaltheiles erleiden diese Canäle eine Spannung und Ausdehnung, welche, wie jede andre Spannung nervenhaltiger Organe, Schmerz erzeugt, und dass dieser mit dem Fortschreiten der Geburt heftiger wird, findet seine Erklärung in dem Umstande, dass diese Theile beim Durchtreten eines ihre Capacität weit übertreffenden Foetus nicht blos über ihre Elasticitäts-, sondern theilweise sogar über ihre Festigkeitsgrenze ausgedehnt werden. Und wenn auch die höher gelegenen Abschnitte der Gebärmutter bei den Wehen der Austreibungsperiode schmerzen und spannen, so erklärt sich dies aus dem Gegendruck des Eies gegen die contrahirten Uteruswände. Die nicht selten zu beobachtende Schmerzempfindlichkeit der Gebärmutter gegen leichten Druck möchte ähnlich zu deuten sein, wie der Schmerz in einem stark angestrengten und dadurch ermüdeten Muskel, und da man letzteren nach häufigen Contractionen (im lebenden Körper) hyperämisch findet, mit einer Hyperämie der energisch arbeitenden Gebärmutter zusammenhängen. Die ischiadischen Affectionen lassen sich theilweise von einer Compression des Geflechtes durch den in's Becken gepressten Foetus erklären, wodurch nicht blos an der gedrückten Stelle, sondern nach dem Gesetze der peripheren Empfindung auch in den Verbreitungsbezirken der gedrückten Stämme verschiedene Sensationen entstehen. Die Schmerzen in der einen oder anderen Kreuzhüftfuge möchten meist auf eine Spannung ihres Bandapparates zu beziehen sein, welche der in den Beckeneingang gepresste, als Keil wirkende Kopf ausübt. Die erwähnte Coccodynie wird, insoweit sie auch schon vor dem Andrängen der Pars praevia an das Steissbein zur Beobachtung kommt, vielleicht von einer Compression der Steissbeinnerven gegen das Kreuzbein abhängen.

Was die anderweitigen Erregungen des Nervensystems durch den Geburtsact und insbesondere durch die Uteruscontractionen betrifft, so ist darüber Folgendes zu bemerken: Während des Vorbereitungsstadiums der Geburt stellen sich beim mensch-

lichen Weibe und den Säugethieren eine Reihe von Erscheinungen ein, die theils als blose Gemeingefühlsempfindungen zur subjectiven Wahrnehmung kommen, theils durch gewisse Bewegungen sich als solche unzweifelhaft manifestiren. Beim menschlichen Weibe sind zwar solche Gemeingefühlsstörungen im Prodromalstadium sehr häufig, aber im concreten Fall sehr ungleich entwickelt. Es gehören hierher: Verstimmung des Gemüths, ein eigenthümliches Angstgefühl, Unruhe, Unbequemlichkeit einer jeden längere Zeit eingehaltenen Körperlage u. s. f., welche Erscheinungen nervös erregbare Frauen häufiger und heftiger befallen als andre und, wenn auch oft schon in der Schwangerschaft vorausgegangen, doch zu dieser Geburtsperiode intensiver auftreten. — Dass auch bei den Säugethieren in dem Vorläuferstadium der Geburt gewisse Veränderungen des Gemeingefühls, überhaupt der Erregungszustände des Nervensystems sich entwickeln, wird durch verschiedene Symptome, namentlich eine Reihe von Instincthandlungen und Bewegungen von auffallender Uebereinstimmung bei den einzelnen Individuen einer Art, bewiesen und führe ich namentlich folgende hierher gehörige Thatsachen an:

1) Bei einer Reihe von Thieren, wie namentlich den Wiederkäuern und unter diesen wieder vorzugsweise bei der Ziege, macht sich beim Beginne der Geburt eine im Vergleich zu der vorhergehenden Zeit sehr gesteigerte Tastempfindlichkeit der Hautnerven, zumal derjenigen der Beckengegend, der Genitalien und Mammae bemerkbar.

Während man in der vorhergehenden Periode der Gestation die Hautoberfläche dieser Thiere betasten und streicheln kann, ohne dass sie für gewöhnlich dagegen reagiren, bedarf es im Prodromal- und Eröffnungsstadium der Geburt bei vielen nur eines einfachen Streichens der Haut mit der Hand oder einer blosen Berührung, um sofort nicht blos eine lebhafte Zusammenziehung der Hautmuskeln, sondern auch eine Reihe von reflectorischen Bewegungen der Sceletmuskeln zu veranlassen, die als abwehrende Bewegungen (Treten, Hüpfen, Stossen u. dergl.) sich darstellen. Man wird sich am sichersten von dieser Thatsache überzeugen, wenn man an einem und demselben Individuum vor der Geburt an mehreren auf einander folgenden Tagen die Tastempfindlichkeit der Haut geprüft hat, und nun das Ergebniss mit dem vergleicht, welches man am Tage der Geburt erhält, und wird erstaunen, hier eine gesteigerte Empfindlichkeit wieder zu finden, wie man sie zur Zeit der Brunst gegenüber den freien Intervallen vielfach zu beobachten Gelegenheit hat. Der angegebene Sachverhalt ist so augenfällig, dass obiges grobe Verfahren zu seinem Nachweise genügt und man feinerer Untersuchungsmittel füglich entbehren kann.

2) Beim Beginn der Geburt ziehen sich die Thiere in die Einsamkeit zurück, erscheinen theilnahmloser gegen ihre Umgebung und betreiben eifriger wie die vorhergehenden Tage, oder überhaupt jetzt zuerst den Bau eines Nestes.

Leben die Thiere in Heerden zusammen, so verlassen sie beim Herannahen der Geburt diese Gemeinschaft und eilen unaufhaltsam in ihre Ställe oder ziehen sich an einsame und geschützte Orte zurück: sie fliehen alle störenden Einflüsse, wie der Kranke, der

den Beginn eines Leidens, einer fieberhaften Krankheit, nahen fühlt. Andre, wie unsre Hündinnen und Katzen begeben sich oft schon Tage vorher, jedenfalls bei beginnender Geburt an dunkle, geschützte Orte, verkriechen sich unter das Heu der Ställe und Scheunen, oder unter Decken, Betten etc. und gerathen in eine wilde Unruhe, wenn man ihnen die Gelegenheit zur Erfüllung dieser ihrer Triebe entzieht. Haben sie einen zum Gebären geeigneten Ort gefunden, so scharren sie mit den Füssen schlechte Wärmeleiter, wie Stroh, Heu u. dergl. zusammen und unter ihren Leib, tragen (wie Schwein und Kaninchen) anderes mit dem Maule herzu und verkriechen sich dann in diesem Material, wühlen einen Kessel, indem sie sich häufig im Kreise drehen und ordnen in wiederholten Angriffen immer wieder auf's Neue ihr Nest. Die Hündinnen wühlen sich, falls sie Gelegenheit finden, lange und tiefe Gruben in lockeren sandigen Boden und verrathen auch durch diese Sitte ihre Verwandtschaft mit Füchsen und anderen Raubthieren. Während die meisten unsrer Haussäugethiere das Material zum Nestbau der Umgebung entnehmen, sehen wir die Kaninchen noch die besondre Vorsorge treffen, dass sie ihre Neststelle mit einem weichen Polster auskleiden. Zu dem Zwecke raufen sich diese Thiere massenweise die feinen seidenartigen Haare an der Unterseite der Brust, der Innenfläche der Oberschenkel etc. aus, eine Operation, die durch ähnliche Processe an den Haarwurzeln (Verhornung der Zellen der Haarzwiebel, Retraction der Haarpapille etc.) vorbereitet wird, wie sie auch anderweitig, z. B. beim Haarwechsel zu bestimmten Jahreszeiten, vor sich gehen. Es verhalten sich somit die Kaninchen ähnlich den nistenden Eidergänsen u. A., welche ihr Nest mit dem Flaum an der Brust auskleiden, während andere Säuger gleich den meisten Vögeln nur fremde Stoffe zum Nestbau zusammentragen.

Endlich tritt bei allen Säugern im Beginn der Geburt eine auffallende Theilnahmlosigkeit gegen das hervor, was um sie vorgeht, und sie nicht unmittelbar berührt oder belästigt. Die Thiere erscheinen in sich gekehrt, friedfertig und feige.

Verfolgt man die sensoriellen Störungen und die davon abhängigen Bewegungen während der Eröffnungs- und Austreibungsperiode, so ergiebt sich zunächst eine Steigerung der für das Prodromalstadium hervorgehobenen Erscheinungen, und insbesondere tritt das Bedürfniss nach Ruhe und zum Niederlegen mit immer grösserer Deutlichkeit hervor. Aber so sehr es sich auch in den Wehenpausen ausspricht, die wiederkehrenden Wehen veranlassen durch ihre zunehmende Schmerzhaftigkeit jedesmal eine transitorische Unruhe mit häufigem Lagewechsel, mit raschen ungestümen Bewegungen, mit zahlreichen Schmerzensäusserungen. Gegen das Ende der Austreibungsperiode beobachtet man in Folge der Hyperextension der Beckenweichtheile entweder eine höchst gesteigerte Erregbarkeit des Gesammtnervensystems, oder, wenn eine lange und schmerzhafte Geburtsarbeit voranging, einen Zustand von Apathie und Somnolenz, der wohl zum Theil von einer nervösen Erschöpfung abhängt, wie sie jedem prolongirten Schmerze (auch bei Vivisectionen) nachfolgt, zum Theil aber auch durch Hirnhyperämie, in Folge von Circulationsstörungen durch das nachhaltige Mitpressen, veranlasst ist. — Dazu kommen gegen das Ende der Austreibungsperiode noch Instincthandlungen, welche sich auf Beförderung des Fruchtaustrittes beziehen und füglich als Versuche der Selbstentbindung betrachtet werden können. Wie jeder Geburtshelfer weiss, sucht selbst das kreissende

Weib, wenn es nicht durch psychische Motive oder äussere Gewalt daran gehindert ist, den Austritt des Kindes durch Zug an den bereits gebornen Theilen zu befördern. Bei den *Säugethieren* beobachtet man vielfach, und bei gewissen Familien (Raub- und Nagethieren) fast constant, einen unwiderstehlichen Drang, die Fruchtblasen zu eröffnen, das Fruchtwasser und die Eihäute zu verzehren.

Mit der *vollendeten Austreibung* der Frucht ist es die *Sorge um das Neugeborne*, welche die weiteren Instincthandlungen bestimmt, wenn nicht eine excessive Erschöpfung oder eine anderweitige pathologische Störung der Nervencentren daran hindert. Wir sehen das Weib, aber mit noch grösserer Hingebung die meisten Säugethiere dem Neugebornen die grösste Sorgfalt widmen, dieses fortwährend überwachen und mit rührender Mutterliebe seine ersten Lebensäusserungen unterstützen. Viele Säuger, wie namentlich die Raub- und Nagethiere, trennen nach dem Austritt des Jungen den etwa noch intacten Amnionsack, streifen ihn durch Belecken über den Körper zurück, durchbeissen den Nabelstrang und verzehren, ausser dem Fruchtwasser und den Nachgeburtstheilen, Schleim und Blut, welche die Genitalien und das Lager beflecken. Die meisten (mit Ausnahme des Schweins) belecken sofort das Neugeborne emsig an allen Körperstellen und reinigen damit nicht blos die Hautdecken von anhängendem Fruchtwasser und Schleim, sondern leiten auch durch Reizung der Hautnerven in reflectorischer Weise den Athmungsprocess früher ein, als er durch blose Aufhebung des Placentarkreislaufes von selber sich eingestellt hätte.

Vorgänge an Blase und Mastdarm.

Die nächsten Erscheinungen, durch welche sich eine Mitleidenschaft von *Blase* und *Mastdarm* an den Geburtsvorgängen der Genitalien verräth, bestehen in *wiederholter Entleerung kleiner Mengen von Harn und Koth.* Insbesondere sind es zwei Abschnitte der Geburt, in welchen diese Entleerungen resp. excretorischen Muskelbewegungen in kurzen Intervallen stattfinden, oder bei mangelndem Inhalte der Organe ein lebhafter Drang zur Entleerung empfunden wird: das Eröffnungsstadium und das Ende der Austreibungsperiode. — In anderer Weise ausgedrückt, findet Harn- und Kothdrang statt, 1) wenn das Ei in den Beckeneingang gedrängt und 2) wenn es durch die Schamspalte gepresst wird. Es ist das erste Auftreten dieser Erscheinung nicht ohne diagnostischen Werthe für den Geburtsanfang, insofern es mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit dafür zeugt, dass die Wehen eine grössere Energie entwickeln und das Ei bereits gegen Blase und Mastdarm andrängen. Die Erscheinung ist somit gerade bei Beobachtung der Säugethiergeburten nicht unwichtig.

Durch welchen *Mechanismus* Harn- und Fäcaldrang in unsrem Falle eingeleitet wird, darüber bestehen Meinungsverschiedenheiten. Zunächst kann wohl darüber kein Zweifel sein, dass es sich hier nicht um *Mitbewegungen* handelt, denn sonst müsste auch bei den Wehen anderer Geburtsabschnitte, wenn nicht constant bei jeder Wehe, sich dieser Drang einstellen. Ferner lässt es sich nachweisen, dass man sich für gewöhnlich die Sache nicht so vorstellen darf, als wirkte der Druck des Eies direct als austreibende Kraft. Denn wenn man bei einem trächtigen Thiere die Bauchhöhle eröffnet und den Uterus mit einem harten Foetaltheile voran an

die Blase und den Mastdarm drängt, so wird erst dann der Inhalt dieser Organe entleert, wenn die Muskulatur derselben in Zusammenziehung gerathen ist. Ob es sich in diesem Versuche, wobei auf Blase und Mastdarm ähnlich gewirkt wird wie beim Eintritt des Eies ins Becken, um eine Reiz- oder um eine Reflexbewegung handelt, ist schwer zu entscheiden, da offenbar die sensiblen und Muskelnerven, sowie die Muskelfasern selbst bei ihrem dichten Zusammenliegen durch den Druck getroffen werden. Einer ähnlichen Unsicherheit unterliegt die Deutung des Harn- und Kothdranges, sowie der Kothentleerung beim Durchschneiden der Frucht.

Während des Austreibungsstadiums, zumal bei der Ausfüllung der Beckenhöhle durch den vorliegenden Theil findet gewöhnlich Harnverhaltung statt, Defäcation aber ist eine der häufigsten Folgen des Aufdrängens der Frucht auf den Beckenboden. Der Grund der Urinretention liegt darin, dass der Druck der Fruchtblase oder des Foetus auf die Harnröhrenmuskulatur wirkt und diese zu einer dauernden krampfhaften Zusammenziehung (nach Budge einer Ursache der Harnverhaltung) anregt, oder geradezu mechanisch die hintere Harnröhrenwand so fest gegen die vordere andrückt, dass dadurch der Harn, zu dessen häufiger Entleerung Veranlassung genug vorliegen würde, am Abfliessen gehemmt ist. So lange die Frucht noch so beweglich ist, dass man sie von der Harnröhre durch auf- und rückwärts gerichteten Druck entfernen kann, wird man sich leicht darüber unterrichten, welcher dieser beiden Fälle vorliegt, denn im ersteren Falle kann die Kreissende den Urin selbst nach dieser Manipulation nicht entleeren und stösst der eingeführte Katheter auf Hindernisse, die oft nur schwierig durch Temporisiren, Injection warmen Wassers u. dergl. zu beseitigen sind; im letzteren Falle wird der Urin nach Erhebung des drückenden Kindestheils leicht ausgeschieden. Uebrigens handelt es sich häufig um eine Complication beider Zustände. — Die Folgen der Harnverhaltung sprechen sich bei verzögerter Austreibung in einer zunehmenden Füllung der Harnblase aus, die dann über der Schoosfuge als praller Tumor sich manchmal bis zum Nabel erhebt, meist etwas nach einer Seite von der Mittellinie ausweicht, und mit der Zeit nicht blos bei Druck empfindlich wird, sondern auch die Austreibung der Frucht, sowie die Austreibung der Nachgeburt mechanisch zu erschweren im Stande ist. Und dass hier, wenigstens in vielen Fällen, eine rein mechanische Wirkung, eine, ich möchte sagen, Volumwirkung vorliegt, etwa wie bei einem Ovarialtumor oder einer anderen in die Beckenhöhle ragenden Geschwulst, geht aus der häufig beobachteten Thatsache hervor, dass die Ausstossung von Frucht oder Nachgeburt nach Entleerung des Urins mittelst des Katheters rasch vor sich geht. — Es mag noch erwähnt werden, dass eine bei der Geburt entstandene Harnverhaltung manchmal längere Zeit das Geburtsende überdauert, sei es, dass ein Urethralkrampf fortbesteht, oder dass es sich um eine durch den Geburtsdruck eingeleitete entzündliche Schwellung der Harnröhre handelt. — Endlich ergiebt die Inspection der Harnröhre und Blase, sowie des Mastdarms bei lebenden Kreissenden oder während der Geburt Gestorbenen, dass diese Organe ebenso bei der Geburt in einen Zustand der Hyperämie eintreten, wie wir ihn an den Genitalien bereits früher kennen gelernt, indem eben das ganze System der *Vasa hypogastrica* in einen Congestivzustand geräth.

Vorgänge an den Milchdrüsen.

Man weiss zwar, dass beim menschlichen Weibe die in früherer Schwangerschaftsperiode beginnende Vergrösserung der Mammae am Ende der Gestation und bei der Geburt manchmal etwas rascher zunimmt, allein von einer acuten Volumzunahme während der Geburt ist nichts bekannt. Bei den Säugethieren tritt uns die besonders für das Verständniss der ersten Ernährung des Neugebornen bedeutsame Thatsache entgegen, dass die Mammae in den letzten Tagen, selbst Wochen der Trächtigkeit allmählich schwellen, bei der Geburt aber eine sehr rapide Vergrösserung erfahren. Es gilt dies für alle Haussäugethiere ohne Ausnahme. Untersucht man etwas genauer, in welchen Partieen die Intumescenz ihren Sitz hat, so findet man, dass sie bei Allen von einer Hyperämie und Grössenzunahme der Drüsensubstanz, einer reichlichen Ausscheidung von Colostrum nnd von einer hyperämischen Schwellung der Haut abhängt, dass aber ausserdem noch bei manchen Arten ein subcutanes Oedem zur Vergrösserung der Geschwulst beiträgt. Letzteres habe ich bis jetzt blos bei Stuten, Kühen und Schaafen, wenn auch keineswegs constant, so doch häufig, zumal bei wohlgenährten und erstgebärenden Thieren beobachtet. Dieses Oedem bildet sich schon Tage und Wochen vor der Geburt und kann am Ende eine solche Höhe erreichen, dass das Euter bei Druck, selbst schon leichter Berührung lebhaft schmerzt und die Thiere zu fortwährendem Stehen nöthigt. Es entwickelt sich zunächst in der Haut und dem subcutanen Bindegewebslager, welches bei den Kühen die hinteren beiden Drüsenlappen umgiebt; bei den Stuten und Schaafen findet man es gewöhnlich zwischen den Papillen. Von den hinteren Drüsen verbreitet es sich bei den Kühen auf die vorderen, doch bleibt es an jenen immer stärker als an diesen. Was aber das Bemerkenswerthe: es ist bei Kühen gewöhnlich asymmetrisch entwickelt, auf der einen Hälfte des Euters stark, auf der andern weit geringer oder gar nicht vorhanden. Eine solche Asymmetrie tritt am stärksten hervor, wenn das Thier vor der Untersuchung längere Zeit gelegen hat; nach längerem Stehen vertheilt sich die Geschwulst mehr gleichmässig auf beide Euterhälften. Und untersucht man ein Thier öfters, so findet man die Intumescenz bald auf der rechten, bald auf der linken Seite ausgebildet, es wechselt also das Oedem, oft sehr rasch, seinen Sitz. Ueber den Grund dieses Wechsels habe ich mich vielfältig zu belehren Gelegenheit gehabt. Hatte das Thier vor der Untersuchung eine linksseitige Bauchlage (Extremitäten nach rechts) eingenommen, so trägt die rechte Hälfte des Euters die stärkere, die linke die geringere oder wohl gar keine Geschwulst und umgekehrt bei rechtsseitiger Bauchlage. Es ist also immer das Oedem an der Seite am geringsten, auf welcher das Thier liegt. Dies erklärt sich wohl einfach in folgender Weise. Bei linksseitiger Bauchlage ist die linke Euterhälfte die tiefer liegende und wird ziemlich allseitig vom linken Schenkel sowohl, wie von der darüber liegenden rechten Euterhälfte zusammengedrückt. Letztere aber liegt in ihrem grössten Umfange frei, mit Ausnahme der Stelle, wo sie vom rechten Oberschenkel berührt wird, und wird aus diesem Grunde weit eher Sitz eines Oedems werden können als jene. Es ist die linke Hälfte etwa dem einen Glied eines Hydropischen

zu vergleichen, welches man von allen Seiten durch eine Binde zusammendrückte, während die rechte Hälfte dem nicht umwickelten Gliede entspricht, in welchem sich dar Oedem frei ausbilden konnte.

Die allen Säugern gemeinsamen Veränderungen der Mammae bei der Geburt bestehen in Folgendem:

1) Die Haut über den Milchdrüsen röthet, spannt und verdickt sich, die Warzenhöfe wölben und entwickeln sich über ihre Umgebung, die Warzen werden länger, umfangreicher und gespannt, und Warzen und Warzenhöfe gestalten sich häufig zu prallen, fluctuirenden Säcken.

Alle diese Veränderungen bilden sich entweder schon in den letzten Tagen der Gestation aus und nehmen mit dem Eintritt der Wehen in sehr auffallender Weise zu, oder sie entwickeln sich erst beim Beginn der Geburt, um dann ebenfalls rasch sich zu steigern.

Bezüglich der Areolen ist anzuführen, dass sich deren Bases verbreitern und im Gegensatz zu früher, wo sie flach sind, oder doch nur Kegel mit ebenen Seitenflächen darstellen, zu bauchigen, gewölbten Kegeln umgestalten (Schwein, Hund). Die Papillen verlieren ihre Runzeln und werden prall, steif, ändern ausserdem auch ihre Richtung, indem sich ihre Spitzen nicht mehr gerade nach unten, sondern nach unten und den Seiten wenden, was zum Theil von einer Verbreiterung und Verdickung der Drüsenlappen, aber auch davon abhängt, dass sie vermöge ihrer Spannung sich dem Einflusse der Schwere entziehen. Was die Umformung der Warzen und ihrer Höfe zu fluctuirenden, prall gespannten Säcken betrifft, welche sich wie Kautschukbeutel mit flüssigem Inhalte anfühlen, so ist diese Erscheinung besonders deutlich bei den Wiederkäuern ausgebildet und kommt, so weit meine Beobachtungen reichen, nicht vor Beginn der prodromalen Wehen zur Beobachtung, wesshalb denn dieses Symptom einen gewissen Werth für die Diagnose des Vorbereitungsstadiums beansprucht. Die Zitzen werden sofort schlaff und runzlig, wenn das Colostrum ausgemolken wird, was beweist, dass nicht die Hyperämie der Theile, sondern die Anfüllung mit Colostrum die Ursache dieser prallen Intumescenz abgab.

2) Während des Geburtsactes schwillt das Drüsengewebe der Mammae und werden reichliche Mengen von Colostrum abgeschieden.

Auch dieses Phänomen entwickelt sich bereits in der letzten Zeit der Gestation, steigert sich aber während der Geburt rasch zu einer beträchtlichen Höhe. Man fühlt die Acini deutlicher wie zuvor als harte Körnchen und Knötchen und überzeugt sich leicht, dass die Drüsenlappen sich sowohl in die Fläche, wie in die Höhe entwickeln und bedeutend an Umfang zunehmen. Und was das Colostrum betrifft, so lässt es sich bei den Wiederkäuern oft schon mehrere Wochen und länger, bei Hunden bis zu 8 Tagen vor der Geburt ausmelken, allein es wird erst nach dem Wehencintritt in reichlicher Menge ausgeschieden, fliesst sogar, wie namentlich bei den Stuten, spontan aus und steht ausserdem jetzt der Milch viel näher wie früher.

Anm. Es ist schon längst den Landwirthen und Thierärzten letzteres Zeichen als ein die Nähe der Geburt ankündigendes bekannt und schon G. Hartmann in s. Anleitung z. Verbesserung der Pferdezucht, Tübingen 1786, 2. Aufl. sagt p. 157: „Man erkennt daran, dass die Zeit der Niederkunft nahe sei, wenn der Stute die Milch auszulaufen anfängt, und ein sicheres Merkmal, dass sie innerhalb 24 Stunden fohlen werde, ist dieses: wenn um die Warzen des Euters herum weissliche Tropfen, wie Harz, ausbrechen, welche, wenn man sie abzupft, immer wieder nachfliessen."

3) Alle diese Veränderungen entwickeln sich bei den mit mehreren Paaren von Milchdrüsen versehenen Thieren (Kuh, Schwein, Hündin, Katze, Kaninchen) zuerst in dem hinteren Drüsenpaare und ergreifen dann nach einander die davor gelegenen Drüsen: sie schreiten immer in der Richtung vom Becken gegen die Brust vor.

Von dieser für unsre Vorstellungen über den Mechanismus dieser Processe gewiss nicht unwichtigen Thatsache habe ich mich durch viele Beobachtungen an den genannten Species überzeugen können. Immer kann man zuerst aus den hinteren Zitzen Colostrum ausdrücken, immer sind diese zuerst intumescirt, und die vordersten erreichen gewöhnlich erst bei der Geburt ihre volle Entwickelung. Es ändert an dem Verlauf der Sache nichts, ob die Schwellung bereits in der Gestation eintritt, oder ob sie erst während der Geburt sich ausbildet.

Veränderungen an dem Exterieur von Bauch und Becken.

Es ist eine längst bekannte Sache, dass in den letzten Wochen der Schwangerschaft beim menschlichen Weibe der Gebärmutterboden von seinem höchsten Stande etwas herabgeht, dass der Uterus unter stärkerer Vorwölbung der vorderen Bauchwand, wie man zu sagen pflegt, sich senkt. Aber es bedarf noch der Untersuchung, ob, wie bei den Säugern, so auch beim Menschen, diese Senkung der Gebärmutter in den letzten Tagen vor der Geburt raschere Fortschritte macht, wie vorher in gleichen Zeiträumen. — Bei den Säugethieren beobachtet man in den letzten Tagen vor der Geburt an dem Exterieur von Bauch und Becken mehrere Veränderungen, welche sich bei der Geburt mit zunehmender Deutlichkeit ausprägen. Einmal nämlich treten die Contouren des Uterus an den Bauchdecken schärfer hervor, indem die Flankengruben einfallen und von hier aus längs der oberen und vorderen Ränder der Gebärmutter flache Rinnen hinziehen — eine bekannte und mit Recht als ein Zeichen der nahe bevorstehenden Geburt gedeutete Erscheinung. Ferner treten die einzelnen Muskeln, welche die ischiadischen Oeffnungen überbrücken, und an der Aussenseite von Kreuz- und Darmbein entspringen, plastischer und schärfer profilirt hervor. Zwischen denselben zieht sich die Haut scheinbar ein, wodurch flache, vorher nicht markirte Gruben zwischen Kreuzbein und den Schwanzwirbeln einerseits und den Hüft- und Leistenbeinen andererseits sich ausbilden. — Worin die hervorgehobenen Veränderungen ihrem Wesen nach bestehen, muss weiteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Die mechanischen Wirkungen der Geburtspresse.

Beim Gebäracte entwickelt die Geburtspresse gegenüber dem Uterininhalte, dem Eie, folgende Wirkungen: Zunächst drängt sie das Fruchtwasser in dem vorliegenden Abschnitt der Fruchtblase zusammen, presst ein Blasenstück durch den Cervicalcanal in die Scheide und manchmal vor die Vulva, bringt mittelst des comprimirten Wassers die Blase zur Berstung, und erweitert durch das Mittel der Fruchtblase und später des Foetalkörpers die weichen Geburtswege; sie wirkt ferner durch Compression des Eies auf den Placentarkreislauf und die physiologischen Processe im Körper der Frucht; sie drängt aus der Gebärmutter, durch die Scheide und den Vorhof, den Foetus hervor, indem sie dabei dessen Lage, Stellung und Haltung vielfach verändert und nach der Gestalt und Weite des Geburtscanales den durchgehenden Körper modellirt. Zuletzt presst sie die Nachgeburt, die Eihäute mit der Placenta und Resten des Fruchtwassers hervor, womit zwar der Geburtsvorgang beendet ist, aber die Involution der Genitalien nur eine erste Stufe überschritten hat.

Vor Aufnahme der Untersuchungen über die verschiedenen Leistungen der Geburtspresse wird es nöthig sein,

das reife Ei

und dessen einzelne Bestandtheile der anatomisch-physiologischen Analyse zu unterwerfen. Dasselbe besteht aus einem oder zwei Eisäcken, welche die Frucht und *Liq. Amnii,* bei vielen Säugern auch noch *Liq. Allantoidis* enthalten, und durch den Nabelstrang mit dem Foetus in Verbindung stehen.

Eine nächste Frage, welche sich bei der Betrachtung des Eies im Allgemeinen erhebt, betrifft

die Vertheilung der Eier auf die beiden Hörner der Gebärmutter.

Selbstverständlich bezieht sich für das menschliche Weib diese Frage nur auf die Fälle von angebornen Bildungsanomalien: die einhörnige Gebärmutter mit und ohne rudimentäres Nebenhorn, den zweihörnigen und getheilten Uterus. Wie die Untersuchungen Kussmaul's zeigen, kann dort sowohl das einseitig entwickelte, wie das rudimentäre Horn das Ei aufnehmen; bei vollkommener Ausbildung beider Hälften hängt es aber von der Existenz einer Scheidewand ab, ob das Ei in beiden oder nur in einer der Höhlungen enthalten ist. Bei einfachen Früchten und unvollkommener oder fehlender Scheidewand liegt der Foetus entweder quer und nimmt beide Höhlungen ein (s. die Fälle von Braun, Arnoldi, Chiari, Lecluse), oder er ist ganz oder grösstentheils in dem einen Abschnitte enthalten (nach Kussmaul's Zusammenstellungen in 52 Fällen 26mal in der rechten und eben so oft in der linken Hälfte), während im anderen nur Eihäute und Fruchtwasser oder höchstens kleine Kindestheile zu finden sind. Bei Zwillingen, welche 13mal zur Beobachtung kamen, beherbergte jedes Horn oder Fach ein Ei, gleichgültig ob eine Scheidewand vollkommen oder unvollkommen entwickelt war. — Bei der Stute ruht das Ei in der ersten Periode der Trächtigkeit, wie Hausmann's Beobachtungen (Ueber die Zeugung etc. Hannover 1840, p. 51 ff.) zeigen, in

einem von beiden Hörnern, bald aber nimmt es diese und den Körper der Gebärmutter ein, und entwickelt sich das Füllen derart in letzterem, dass nur die Enden der Extremitäten in das eine oder andere Horn hineinragen. — Bei den Wiederkäuern enthält im Falle einer einfachen Gestation das eine Uterushorn das grössere Eihauthorn mit Foetus und Fruchtwasser, das andere Horn nur Eihäute und Allantoiswasser und ragt der Foetus nur mit einem kleinen Segmente in den relativ kurzen Uteruskörper, nicht aber in die andere Hälfte hinein. Nach meinen Aufzeichnungen enthielt in 75 Fällen bei der Kuh 45mal = 60 % das rechte und 30mal = 40 % das linke Uterushorn die einfache Frucht, bei 86 Schaafen 53mal = 61,6 % das rechte und 33mal = 38,3 % das linke Horn die Frucht. Bei Zwillingen, welche ich bei 75 Kühen, deren trächtige Genitalien ich untersuchte, 1mal und bei 86 Schaafen 5mal beobachtete, erschienen die beiden Uterushörner nie vollkommen gleich voluminös, aber jedes enthielt ein Ei, und waren die beiderseitigen Eisäcke im Uteruskörper sehr innig an einander gelöthet, theilweise auch an dieser Stelle das Ende des einen in das des andern eingestülpt. — Ein ganz anderes Verhalten beobachtet man bei den pluriparen Säugern. Nie geht bei ihnen ein Segment eines Eies aus dem einen Horn durch den Uteruskörper in das andere Horn über: das einzelne Ei beschränkt sich auf ein Horn. Im concreten Falle beobachtet man in den beiden Uterushörnern eines Individuums bald eine gleiche, bald, und zwar weit häufiger, eine ungleiche Zahl von Früchten, wie folgende Tabelle für drei hierher gehörige Species zeigt:

Vertheilung der Eier auf die beiden Uterushörner pluriparer Säuger.

No.	Schwein. Gelbe Körper im rechten Eierstocke.	Schwein. Gelbe Körper im linken Eierstocke.	Schwein. Eier im rechten Uterushorn.	Schwein. Eier im linken Uterushorn.	Hündin. Gelbe Körper im rechten Eierstocke.	Hündin. Gelbe Körper im linken Eierstocke.	Hündin. Eier im rechten Uterushorn.	Hündin. Eier im linken Uterushorn.	Kaninchen. Gelbe Körper im rechten Eierstocke.	Kaninchen. Gelbe Körper im linken Eierstocke.	Kaninchen. Eier im rechten Uterushorn.	Kaninchen. Eier im linken Uterushorn.
1	3	2	2	0	1	3	2	2	0	3	0	5
2	3	6	3	5	1	5	3	3	0	8	0	3
3	6	5	1	1	1	5	3	3	1	5	0	4
4	6	5	5	5	2	0	0	1	1	5	1	5
5	6	10	3	2	2	1	1	1	1	5	1	5
6	7	10	8	5	2	1	2	1	2	2	2	2
7	7	11	5	5	2	2	1	1	2	2	2	2
8	7	11	7	5	2	2	1	2	2	3	2	3
9	7	11	6	7	2	2	2	2	2	3	2	3
10	8	5	1	1	2	3	2	3	2	3	2	3
11	8	5	8	5	2	4	2	2	2	4	2	4
12	8	7	4	5	3	1	2	2	2	4	2	4
13	9	5	6	5	3	2	2	1	2	5	0	2
14	9	6	5	4	3	3	2	4	2	5	1	3
15	10	6	2	3	4	1	3	4	2	5	2	5
16	10	6	2	3	4	3	4	2	3	2	3	1
17	10	7	5	6	4	4	3	4	3	3	1	1
18	10	7	6	6	5	3	3	3	3	3	2	3
					45	45	38	41				

Nr.	Schwein.				Hündin.				Kaninchen.			
	Gelbe Körper im Eierstocke.		Eier im Uterushorn.		Gelbe Körper im Eierstocke.		Eier im Uterushorn.		Gelbe Körper im Eierstocke.		Eier im Uterushorn.	
	rechten	linken	rechten	linken	rechten	linken	rechten	linken	rechten	linken	rechten	linken
19	11	3	5	6	—	—	1	2	3	3	3	3
20	11	5	5	3	—	—	1	2	3	3	3	3
21	11	7	8	5	—	—	2	2	3	4	2	0
22	12	14	9	12	—	—	2	2	3	4	3	0
23	14	6	5	6	—	—	2	3	3	4	3	3
24	15	12	6	5	—	—	2	3	3	4	2	4
	208	172	117	110								
25	—	—	4	5	—	—	3	3	3	4	3	4
26	—	—	4	5	—	—	4	1	4	1	5	1
27	—	—	5	7	—	—	4	2	4	2	3	2
28	—	—	6	8	—	—	4	3	4	2	4	2
29	—	—	9	6	—	—	4	3	4	3	4	3
			145	141								
30	—	—	—	—	—	—	5	1	5	2	4	0
							72	68				
31	—	—	—	—	—	—	—	—	5	2	5	2
32	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	5	3
33	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4	6	2
34	—	—	—	—	—	—	—	—	6	4	6	2
35	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	6	2
									101	121	92	94

Diese Zahlen lehren, dass bei den genannten pluriparen Säugern die beiden Uterushörner zwar im Mittel nahezu gleich viele Eier enthalten, im einzelnen Falle aber eine ungleiche und nur in einer geringeren, bei den verschiedenen Species wechselnden Procentzahl (beim Schweine und beim Kaninchen in 17 %, bei der Hündin in 40 %) gleiche Eimengen aufnehmen.

Bezüglich des Verhältnisses zwischen der Zahl der Eier und *Corpora lutea* an den gleichen Seiten lässt sich anführen, dass bei den uniparen Wiederkäuern das rechte Uterushorn desshalb häufiger die Frucht aufnimmt als das linke, weil der rechte Eierstock häufiger ein Ei producirt als der linke. Denn bei 75 trächtigen Kühen war die Frucht 45mal = 60 % im rechten Horn, und eben so oft der gelbe Körper im rechten Eierstocke enthalten, bei 181 nichtträchtigen Kühen fand sich der gelbe Körper der letzten Ovulation 111mal = 61 % im rechten Eierstocke vor. Vermuthlich gilt ein Gleiches für die Schaafe, doch kann ich keine genügenden Zahlen über den Sitz der *Corpora lutea* bei nicht trächtigen Thieren anführen. — Bei den pluriparen Säugern und zwar zunächst der Hündin entspricht der durchschnittlich gleichen Menge von Eiern in beiden Uterushörnern eine ziemlich gleiche Productivität der beiden Eierstöcke. Wenn die Menge der *Corpora*

lutea in beiden Ovarien bei Schweinen und Kaninchen in obiger Tabelle nicht gleich ist, so sind daran gewiss Zufälligkeiten Schuld, welche bei so kleinen Zahlen leicht störend eingreifen. Denn wenn es nach diesen scheinen möchte, dass beim Schwein das rechte Ovarium productiver sei als das linke, so kann ich dagegen anführen, dass bei 83 trächtigen und nicht trächtigen Schweinen 602 *Corp. lutea* in den rechten, 731 in den linken Eierstöcken gefunden wurden: ein Werth, der vermuthlich ebenfalls nicht das wahre Sachverhältniss ausdrückt. Und ebenso möchten die für die *Corp. lut.* der Kaninchen gefundenen Werthe noch nicht sofort beweisen, dass der linke Eierstock productiver sei als der rechte. —

Anm. Da sich bei den Säugern die *Corpora lut. graviditatis* im Verlaufe der Trächtigkeit nicht zurückbilden, im Gegentheil bis zu deren Ende auf der Höhe der Entwickelung erhalten, so geben die Unterschiede zwischen der Menge derselben und der Zahl der im Uterus enthaltenen weiter entwickelten Eier einen Anhaltspunkt zur Beantwortung der Frage, wie viele Eier im Verlaufe der Gestation bei den pluriparen Säugern zu Grunde gehen? Die Uteri von 24, meist in der ersten Hälfte der Gestation untersuchten Schweinen enthielten in dem rechten Horn 117, in dem linken 110 gesunde Eier mit Embryonen, die rechten Ovarien 208, die linken 172 *Corp. lutea;* es abortirten also 43 % der rechtseitigen, 36 % der linkseitigen und 40 % aller Eierstockseier bereits in der ersten Hälfte der Trächtigkeit. Das Schicksal dieser überzähligen Eierstockseier ist aber nicht etwa das, dass sie nicht befruchtet werden, oder anstatt in den Trichter in die Bauchhöhle gelangen; sie gehen vielmehr meist erst nach der Befruchtung und nach mehr minder weit vorgeschrittener Entwickelung des Embryo in einer Fettmetamorphose unter. Denn untersucht man die Uteri in recht früher Periode der Gestation, so findet man gewöhnlich in den Hörnern ebenso viel Eier wie *Corp. lutea* in den gleichseitigen Eierstöcken, aber einige sind nach angelegtem Embryo bereits macerirt. Die Zeit in der die Atrophie der Eier am häufigsten eintritt, scheint mit dem Vorsprossen der Chorionzotten zusammenzufallen. Befällt der Zerstörungsprocess die Eier in früher Entwickelung, so verwandeln sie sich in eine gelbliche schmierige Masse, die sich von der, welche an den eifreien Stellen der Uterushörner vorkommt, späterhin nicht mehr unterscheidet. Sind sie in der Entwickelung schon etwas weiter vorgerückt, wenn sie vom Macerationsprocesse ergriffen werden, so schrumpfen Eihäute und Embryonen stark ein, nehmen eine graue oder gelbliche Farbe und das Aussehen der später zu beschreibenden Allantoisdivertikel an und bleiben in mumificirtem Zustande im Uterus bis zur Geburt liegen. — Es lässt sich auch noch durch eine andere Berechnung zeigen, welch' grosse Menge von Eiern im Verlauf der Trächtigkeit beim Schweine zerstört wird. In 23 Geburten, über welche mir Zahlenangaben vorliegen, wurden 213 reife Jungen geworfen, also warf ein Mutterthier durchschnittlich 9 Jungen bei einer Geburt; die Eierstöcke von 83 trächtigen und nichtträchtigen Schweinen enthielten zusammen 1333 *Corp. lutea* von der letzten Ovulation, so dass also bei Einer Ovulation aus beiden Ovarien zusammen im Mittel 16 Eierstockseier austraten. Nach diesen Daten gehen beim Schweine 43 % Eierstockseier im Verlaufe der Entwickelung unter, ein Werth, der mit dem obigen Befund von 40 % leidlich stimmt. Aus dem Vergleich dieser beiden Zahlen, deren erste sich auf die erste Hälfte, deren zweite sich auf die ganze Trächtigkeit bezieht, ergiebt sich auch eine Bestätigung der obigen Behauptung, dass in der ersten Gestationszeit weitaus die Mehrzahl aller atrophirenden Eier zerstört wird. — Der Grund dieser massenhaften Atrophie ist vielleicht der, dass die Uterushörner des Schweines trotz ihrer bedeutenden Länge nicht Raum genug bieten, um solch eine grosse Menge von Eisäcken aufzunehmen, die sich bald stark in die Länge entwickeln. Aus Mangel der nöthigen Fläche von Uterusschleimhaut muss einzelnen Eiern die Zufuhr mütterlicher Blutbestandtheile in einer Weise verkümmert werden, dass die Embryonen an Inanition erliegen. Bei der Menge von durchschnittlich 16 unter einer Ovulation aus den Ovarien gleichzeitig austretenden Eiern kann ein solch starker Abgang nicht befremden, denn jeder excessiven Bildung wird ja auch anderwärts durch massenhaftes Absterben der Producte eine Grenze gesetzt, — man denke nur an die grosse Menge von Follikeln und Eierstockseiern, die sich in den Eierstöcken entwickeln, während relativ nur ganz wenige zur Reife und zum Austritt gelangen (Pflüger, Henle), an die Spermatozoiden etc.

Untersucht man andere plunipare Säuger, die bezüglich ihrer Fruchtbarkeit dem Schweine weit nachstehen, so ergiebt sich eine weit geringere Procentzahl von Abortiveiern. 18 trächtige Hün-

dinnen zeigten 90 *Corp. lutea gravid.* in beiden Ovarien, 79 Eier entwickelten sich weiter, Verlust 12 %; in den Eierstöcken von 35 trächtigen Kaninchen waren 222 *Corp. lutea gravid.* enthalten, in den Uteri fanden sich 186 mehr minder weit entwickelte Eier vor, Verlust 11 %.

Kann man es auch als Regel betrachten, dass das Ei in derjenigen Uterushälfte festsitzt, welche dem Eierstocke gleichnamig ist, der den gelben Körper enthält, oder, was dasselbe, das Ei producirt hat, so kommen doch als Ausnahme Fälle von Ueberwanderung in die andere Hälfte vor, aber nur dann, wenn keine durchgehende Scheidewand die beiden Uterinhöhlen von einander trennt. Zuerst von Bischoff bei der Hündin und dem Rehe beobachtet, wurde eine Ueberwanderung durch Kussmaul auch beim Menschen nachgewiesen, und liegen nunmehr eine ganze Anzahl von Fällen vor, in denen das Ei bald durch die Uterus-, bald durch die Bauchhöhle in das Horn der andern Seite überging. Ausser bei der Hündin und dem Reh wurde Ueberwanderung von Bischoff noch bei der Füchsin, dem Wiesel, dem Stein- und Edelmarder (Sitzungsber. der baier. Acad. 1865, I. IV. 347) nachgewiesen, und kann ich zufügen, dass auch bei dem Schaafe [1]), der Kuh [2]), Ziege [3]), Katze [4]) und vielleicht auch beim Schweine [5]) dieser Fall zur Beobachtung kommt.

[1]) Bei einem Schaafe beobachtete ich (s. Monatsschr. f. Geburtsk. 1863, XXI. 225) Zwillinge, in jedem Horn eine Frucht, zwei gelbe Körper im rechten, keinen im linken Eierstocke. Ausserdem kamen mir bei diesem Thiere unter 86 Fällen 7 weitere Fälle von Ueberwanderung vor: 3 mal Zwillinge, in jedem Horn eine Frucht, und die beiden gelben Körper 2mal im rechten, 1mal im linken Eierstocke; 1mal die einfache Frucht im linken Horn, der gelbe Körper im rechten Eierstocke, 2mal der gelbe Körper links, die Frucht rechts, 1mal zwei gelbe Körper rechts, ein Foetus links, ein zweiter nicht aufzufinden.

[2]) Der Uterus einer Kuh enthielt Zwillinge, in jedem Horn eine Frucht, der linke Eierstock den einzigen frischen gelben Körper von ungewöhnlicher Grösse, so dass also, da jede Frucht ihr besonderes Chorion hatte, der Graaf'sche Follikel zwei Ovula geliefert haben musste.

[3]) Bei einer Ziege enthielt jedes Horn eine Frucht, aber blos der rechte Eierstock die (3) gelben Körper.

[4]) Im rechten Eierstock einer Katze fanden sich vier, im linken keine gelben Körper und in jedem Horn zwei Früchte.

[5]) Vermuthlich gehört hierher auch ein Fall von einem Schweine, dessen rechtes Uterushorn 5, das linke 6 Embryonen, dessen rechter Eierstock 9, der linke 3 gelbe Körper zeigte. Der Bau des *Uterus subseptus* scheint bei diesem Thiere eine Ueberwanderung zu erlauben. Uebrigens kann man diesen Befund auch durch die Annahme erklären, die 3 Follikel des linken Eierstocks hätten 6 Ovula enthalten.

Ueber das Gewicht der einzelnen Bestandtheile des reifen Eies belehrt folgende Tabelle:

Species.	Frucht	Nachgeburt	*Liq. Amnii*	*Lq. Allantoidis*	Verhältniss zwischen Gewicht der Nachgeburt und der Frucht.
Mensch [nach Hecker*)	Grmm.	Grmm.	Grmm.	Grmm.	
und Gassner **)]	2,334	481	1,877	—	1 : 4,85
Rind	31,000	5,500	—	—	1 : 5,09
„	41,000	6,500	—	—	1 : 6,00
Ziege	2,260	555	—	—	1 : 4,07
Schwein	920	250	—	—	1 : 3,68
Hund	164	33	—	—	1 : 4,87
„	181,6	36	51	38	1 : 5,04
„	200	39	—	—	1 : 5,13
„	221	41	—	30	1 : 5,39
„	234	48	—	—	1 : 4,57
„	240	40	—	—	1 : 6,00
„	303	52	67	119	1 : 5,82
Katze	86	18,8	—	—	1 : 4,57
„	87	21	—	—	1 : 4,14
„	98	21,5	Einige Tropfen	2,8	1 : 4,55
„	109,3	13,3	—	—	1 : 4,44
„	110	25	—	—	1 : 5,97
Kaninchen	45	4	Spur	Spur	1 : 11,25
„	58	5,7	—	—	1 : 10,17

Man sieht, das Gewicht der reifen Frucht ist beim Menschen und den meisten Säugern 4—6mal so gross als das der zugehörigen Nachgeburt, beim Kaninchen aber 10—11mal so gross, so dass also dieses Thier sich durch eine relativ kleine Nachgeburt vor den anderen auszeichnet.

Die reifen Eihäute.

Beim Menschen verbinden sich *Decidua, Chorion* und *Amnion* zu einem einfachen häutigen Sacke von rundlicher oder ovaler Gestalt, in welchen sich an einer Stelle der Fruchtkuchen einfügt. Die einfache Höhle dieses Sackes enthält den Foetus mit dem Fruchtwasser. Bei den meisten Säugern beobachtet man dagegen einen doppelten Eisack, einen äusseren grösseren, vom *Chorion* und Parietalblatt der *Allantois,* und einen inneren kleineren von dem Visceralblatt der *Allantois* und dem *Amnion* erzeugt. Zwischen beiden bleibt eine geräumige, von Allantoiswasser gefüllte Höhle; die Frucht mit dem *Liquor Amnii* liegt im inneren Sacke. — Die Form des inneren Sackes ist ziemlich allgemein eine nierenförmige oder die eines seitlich comprimirten Ellipsoids, der äussere aber erscheint bei den pluriparen Säugern als ein langgestreckter Cylinder, der Länge nach mehr minder gekrümmt und an beiden Enden

*) s. Monatsschrift für Geburtsk. XXVII. 299.

**) ibidem XIX.

abgerundet oder zu Zipfeln ausgezogen; bei den Uniparen (Stute, Wiederkäuern) besteht er aus zwei nach dem Uterus geformten Hörnern, die sich durch ein Mittelstück von verschiedener relativer Entwickelung verbinden. Beide Hörner sind symmetrisch entwickelt bei der Stute, sehr asymmetrisch aber und zwar das eine oder foetale Eihauthorn zu einem geräumigen, die Frucht aufnehmenden Sacke, das andere oder sterile Eihauthorn zu einem weit kleineren Behälter bei den Wiederkäuern. — So schroff und scheinbar unvermittelt auch diese verschiedenen Formen sich gegenüberstehen, so gehen sie doch aus ursprünglich gleichen Bildungen hervor. Bei Allen zerlegt sich nämlich das obere und mittlere Blatt der Keimblase nach der Einstülpung des Embryo in die Höhle der letzteren in zwei Eisäcke, die anfänglich wie das Visceral- in das Parietalblatt einer serösen Membran in einander übergehen, später aber sich von einander abschnüren. Bei dieser Abschnürung entsteht als äusserer Sack das Chorion, als innerer, darin eingeschlossener das Amnion und schiebt sich zwischen beide die gallertige Lage der *Membrana intermedia (Magma reticulé).* In diese Schicht wächst vom embryonalen Nabel aus als Trägerin der Umbilicalgefässe die Allantoisblase hinein, füllt den Raum mehr minder aus und legt sich mit einem inneren Blatte als knapper Ueberzug auf die Aussenfläche des Amnion und mit einem äusseren wie eine Tapete an das Chorion, von beiden durch eine Gallertschicht getrennt. Die weiteren Metamorphosen führen nun zu den späteren Unterschieden. Beim Menschen schliesst sich sehr bald die Allantoishöhle, und es bleibt nur eine Schicht gefässhaltigen Bindegewebes zurück, die sich mit dem wachsenden Ei in die Fläche entwickelt, aber bald mit dem Chorion untrennbar verschmilzt; bei den Säugern entwickelt sich die Allantois weiter, ihre Höhle nimmt an Weite stetig zu und Flüssigkeit auf, und so bleiben beide Eisäcke bis zuletzt von einander geschieden. Am vollständigsten ist diese Trennung beim Pferde, indem hier das parietale Allantoisblatt bei seinem Uebergange in das viscerale zunächst den peripheren Theil des Nabelstrangs überzieht und sich dann theils in den offenen Urachus fortsetzt, theils dem Amnion einen Ueberzug giebt. So ruht das Amnion ganz lose im äusseren Eisack, mit dem es nur durch ein peripheres Stück Nabelstrang, wie durch einen langen Stiel sich verbindet. — Ebenfalls vollständig ist der Allantoisüberzug, welchen das Amnion bei den Raub- und Nagethieren erhält, aber die Uebergangsstelle zum Parietalblatt erscheint als Trichter oder als langgestreckte Falte [1]), welche in Gemeinschaft mit Placenta und Chorion eine Höhle umschliesst, worin die isolirten Umbilicalgefässe und bei den Raubthieren auch der zweizipfelige Dottersack liegen. — Bei den Wiederkäuern und dem Schweine verklebt das Amnion an einer, meist der lateralen, Fläche mit dem Chorion, und werden beide nur in beschränktem Umfange an der medianen Seite durch den verschmälerten Allantoisschlauch von einander getrennt. — Wenn sich die Eihäute wie seröse Membranen zu ihren Flüssigkeiten verhalten, so müssen sie an allen Stellen glatt sein, wo sie mit dem von ihnen eingeschlossenen Allantois- und Amnionwasser in Berührung kommen. Beim Menschen, wo sich blos letzteres vorfindet, erscheint nur die Innenfläche des Amnion glatt, bei den Säugern ist letztere inwendig gerade so, aber ausserdem noch an ihrer Aussenfläche wegen des Allantoisüberzuges wie eine seröse Membran beschaffen, und endlich die Innenfläche des äusseren, das Allantoiswasser umschliessenden Sackes ebenfalls glatt und glänzend. Nur

vereinzelt trägt die Allantois noch besondere, Hippomanes enthaltende Divertikel [2]), wie bei den Wiederkäuern und Dickhäutern, und das Amnion epitheliale Plaques oder Carunkeln [3]), wie manchmal bei den menschlichen und mehr minder constant bei den Säugethier-Nachgeburten. — Dagegen ist die Oberfläche des Chorion bei Allen rauh und glanzlos und besitzt überall (wenn wir von den Monotremen und Marsupialien absehen zahlreiche Zotten, die entweder über das ganze Chorion zerstreut und nur durch enge Zwischenräume von einander getrennt sind, oder den grössten Theil der Oberfläche frei lassend, nur stellenweise zu einer wechselnden Zahl von Fruchtkuchen sich zusammendrängen. In den übrigen Wirbelthierklassen begegnen wir, gelegentlich bemerkt, einem Fruchtkuchen nur bei einigen viviparen Fischen [4]); aber hier geht derselbe eigenthümlicher Weise von der Dotterblase und nicht von der Allantois aus. Alle diese Zotten verhalten sich histologisch ziemlich gleich: sie bestehen nämlich aus einem Stroma von homogenem oder streifigem Bindegewebe mit eingestreuten Zellen verschiedener Form, worin die Gefässe auf- und absteigen und unter einander anastomosiren und aus einem dünnen Belege kleiner abgeplatteter Epithelzellen, der sich leicht handschuhartig von seiner Unterlage ablöst. Morphologisch weichen aber die Zotten bei den einzelnen Species vielfach von einander ab, indem sie bald als kurze Papillen oder längere Cylinder, bald als hahnenkammartige Erhebungen, knotige, winklig gewundene oder blättrige Stämmchen auftreten. — Auf dem Chorion des Schweines stehen sie als kurze Höcker oder eingekerbte Fältchen dicht bei einander und lassen nur in bestimmten Abständen rundliche oder längliche Stellen frei, welche in früheren Stadien von flachen Wärzchen eingenommen wurden. — Bei der Stute entspringen sie als einfache oder wenig verästelte Cylinder gemeinsamen Grundstöcken und erscheinen sonach als Zottenbüschel, die ebenfalls über die ganze Chorionfläche zerstreut sind, mit Ausnahme des am inneren Muttermunde gelegenen Abschnittes und einer Anzahl narbenähnlicher Flecken am übrigen Umfang. — Bei den Wiederkäuern beobachtet man bald zahlreiche Zottenbüschel (Kameel, Giraffe etc.), bald Cotyledonen, an Menge von 3 (Reh) bis zu 100 (Kuh, Schaaf, Ziege). Diese Cotyledonen sind bei den letztgenannten Arten zu mehreren Längsreihen angeordnet, am grössten in dem foetalen Eihauthorn längs des Amnion, kleiner im sterilen Horn und dem im Uteruskörper gelegenen Mittelstücke des Eisackes, am wenigsten entwickelt in den Spitzen beider Hörner, und erscheinen als rundliche oder querelliptische Scheiben, die bald ihre convexe Fläche (Schaaf, Ziege), bald ihre concave (Kuh) dem Uterus zuwenden. Sie bestehen zunächst aus einer derben, von mehreren Gefässstämmchen durchbohrten Platte von Bindegewebe, welche sich dem Chorion untrennbar einfügt, und an der Uterinfläche zahlreiche dichtgedrängte Zottenbäumchen trägt. Letztere haben eine langgestreckt kegelförmige Gestalt, und zeigen einen centralen, nach dem freien Ende zugespitzten Stamm, von welchem stark verzweigte Aeste und Zweige nach allen Seiten abgehen. An den Zwischenräumen zwischen den Cotyledonen sitzen der Chorionoberfläche noch zahlreiche Inseln von niedrigen interstitiellen Zotten als faltenartige Erhebungen auf, die in Folge ihres Reichthums an bluterfüllten Capillarien schon dem unbewaffneten Auge als gelbe Flecken erscheinen. — Zu einer einfachen oder doppelten *Placenta discreta* (Owen) zusammengedrängt

sind die Zotten beim Menschen, den Affen, Insectenfressern, Raub- und Nagethieren etc. Während der Kuchen bei den meisten dieser Geschöpfe eine rundliche oder längliche, von der Mitte nach dem Rande verdünnte Scheibe darstellt, die sich bald nur an der Uterinfläche durch netzförmige Furchen in mehrere gewölbte Lappen (Cotyledonen) zerlegt, wie beim Menschen, bald durch marginale und der Foetalseite angehörende Einkerbungen in 2 oder mehr Lappen zerfällt (Kaninchen), sehen wir bei den Raubthieren [5]) einen breiten Placentargürtel beiläufig an der Mitte des cylindrischen Eisackes entwickelt. Trotz vieler Verschiedenheiten bei den einzelnen Arten ist doch überall der Bau des Fruchtkuchens der, dass aus dem Chorion, welches ihm zur Grundlage dient, und sich hier wie anderwärts bis auf die Eintrittsstelle der Umbilicalgefässe von dem Amnion (resp. der Allantois) leicht ablösen lässt, eine grosse Menge bindegewebiger Fortsätze mit eingeschlossenen Gefässen und einem Epithelüberzug gegen die Uterinfläche aufsteigen. Diesen Fortsätzen entspringen als zahlreiche Verästelungen derselben die Zotten, die bei den Raub- und Nagethieren einander ziemlich parallel verlaufen und in ihren Interstitien kein mütterliches Blut führen, beim Menschen aber winkelig geknickt verlaufen, mannigfach unter einander verschränkt sind und in ihren Zwischenräumen, interstitiellen Bluträumen, wie man sie nennen könnte, mütterliches Blut aufnehmen. Letzteres fliesst, wie die Untersuchungen von E. H. Weber, Wild u. A. gezeigt haben, durch Venenstämme ab, welche theils mit der Randvene, theils mit den Sinus der *Decidua serotina* zusammenhängen und nur in der Nähe dieser beiderlei Sinus besondere Wandungen besitzen. Die Enden der Zotten legen sich theils in die Zwischenräume der übrigen, theils heften sie sich an die früher erwähnte Grenzschicht des Mutterkuchens fest, welche die einzelnen Cotyledonen oder Zottengruppen mit Fortsätzen und Scheidewänden umfasst. — Was nun im Uebrigen den Bau des Chorion anlangt, so wird es überall von einer bindegewebigen Membran gebildet mit bald homogener, bald streifiger Grundsubstanz und zahlreichen darin eingelagerten Bindegewebszellen von rundlicher, elliptischer und spindelförmiger Gestalt, und an seiner Uterinfläche entweder von einem körnerreichen einschichtigen Pflasterepithel, wie bei den meisten Säugern, überzogen, oder von einem Beleg von Deciduazellen, dessen Dicke wechselt und jedenfalls gegen den Placentarrand beträchtlich zunimmt (Mensch). — Die feinere Structur des Amnion und der Allantois ist überall dieselbe: eine Bindegewebsschicht, die an jenem und dem unmittelbar das Allantoiswasser umgebenden Schleimblatte dieser gefässlos, an dem sog. Gefässblatt der Allantois aber vascularisirt ist, trägt ein einschichtiges, öfters verfettetes Pflasterepithel an den freien Flächen, welche mit Allantois- und Amnionwasser in Berührung kommen. — Ein Weiteres über den Bau der reifen menschlichen Eihäute s. Kölliker's Entwicklungsgeschichte, die Arbeiten Hegar's und besonders eine genaue Darstellung von Dohrn (in d. Monatsschr. f. Geburtsk. XXVI. p. 114). Ueber den Bau der Eihäute mehrerer Säugethiere vergl. ausser der älteren Literatur Fr. Birnbaum's Habilitationsschrift über den Bau der Eihäute bei den Säugethieren, Giessen 1863.

Endlich verdient noch Erwähnung, dass eine Dotterblase nur an der reifen Nachgeburt der Raubthiere noch als ein relativ starker, zweihörniger, von einem engmaschigen

Capillarnetz durchsetzter Sack vorkommt, dessen Höhlung eine geringe Menge von Flüssigkeit enthält. Er heftet sich zum Theil an das Amnion und die Allantois, theils liegt er in der erwähnten suballantoischen Höhlung. Bei andern Säugern und beim Menschen enthalten die reifen Nachgeburten für gewöhnlich nur ein höchst unbedeutendes Rudiment eines Nabelbläschens oder es fehlt selbst dieses. Dass es aber an der reifen menschlichen Nachgeburt noch als kleines, aus verfetteten Elementen bestehendes Knötchen, meist zwischen den Eihäuten, seltener zwischen Amnion und Placenta vorkommt und nur in einer geringen Procentzahl von Fällen vermisst wird, haben die umfassenden Untersuchungen von B. Schultze gezeigt (das Nabelbläschen, ein constantes Gebilde der reifen menschlichen Placenta, Leipzig 1861).

Ueber die Gefässvertheilung in den Eihäuten s. unten im Capitel Foetal-Placentarkreislauf.

[1]) Diese Uebergangsstelle der Allantois von ihrem visceralen auf das perietale Blatt umgrenzt beim Kaninchen einen kegelförmigen Raum, dessen Basis die Placenta bildet, dessen Spitze am Amnionende des Nabelstrangs liegt. Bei den Hunden ist diese Höhlung schmal, läuft an der Eintrittsstelle der Umbilicalgefässe über die Placenta weg und erstreckt sich zwischen Chorion und Allantois gegen beide Pole des äusseren Eisackes.

[2]) Die sog. Allantois-Divertikel oder atrophirenden Plaques des äusseren Eisackes kommen den verschiedenen Säugethierarten in wechselnder Form und Grösse zu. An der reifen Nachgeburt der Stute sind sie in grösserer Anzahl vorhanden, und über den ganzen äusseren Eisack unregelmässig zerstreut. Betrachtet man die Oberfläche des Chorion, so zeigen sich unregelmässig angeordnete, blasse, rundliche oder eckige Flecken von mehreren Millimetern bis 2—3 Centim. Durchmesser, welche der Zotten vollständig entbehren. Oeffnet man den Eisack, so erscheint gerade unter einem jeden dieser Flecken ein langgestreckter zottenartiger Anhang von mehreren Cm. Länge, der frei in die Allantoishöhle hineinragt, und aus einem dünnen Stiel und einem kolbenartig verdickten, etwas abgeplatteten Ende besteht. Die Form des Ganzen gleicht einer Synovialzotte, oder, wenn man will, einem langgestielten Polypen. Zerschneidet man diesen inneren Anhang der Länge nach, so findet man ihn zusammengesetzt aus einer von der gesammten Allantois gebildeten Hülle und einer centralen Masse von gelblicher Farbe und der Consistenz gequollenen Leimes, die vorzugsweise das kolbige Ende ausfüllt. Diese Masse ist vollkommen identisch mit den abgeplatteten elastischen Ballen, welche im Liquor Allantoidis dieses Thieres vorkommen und unter dem Namen des Hippomanes bekannt sind. — Bei den Schweinen finden sich die fraglichen Divertikel regelmässig an den Polen des äusseren Eisackes. Diese erscheinen auf eine Strecke von mehreren Zollen braungelb oder grünlich braun entfärbt, stark zusammengefallen und namentlich in der Länge, weniger in der Quere gefaltet. Es grenzen sich diese Enden durch je einen narbenartigen engeren Ring von den unveränderten Eihäuten scharf ab, und obwohl sie an den reifen Velamenten kein Allantoiswasser enthalten, so lässt sich dieses doch durch die stricturirte Stelle in sie hineinpressen. Die Untersuchung dieser Divertikel ergiebt, dass sie aus zwei Membranen bestehen, der Allantois, welche weniger verändert ist, und dem Chorion, welches einen entfärbten, leicht zerreisslichen Ueberzug bildet, an seiner Aussenfläche rauh und feinkörnig aussieht und vereinzelte übrigens geschrumpfte Zotten trägt. Nicht selten sind hier in das Chorion eckige oder rundliche verdickte Platten eingelagert, zerbrechlich und von mineralischer Härte, welche an atheromatöse Concretionen oder die anorganischen Schalen der Lithopädien erinnern. Die microscopische Untersuchung lässt noch die verschiedenen Formelemente des Chorion-Allantoissackes erkennen, nur sind dieselben mehr minder fettig entartet. So entdeckt man noch eine Epithelbekleidung auf der äusseren Chorion- und inneren Allantoisfläche, ferner ein Bindegewebsstratum mit Fasern und Spindelzellen und obliterirte Gefässe mit zerfallenen Blutkörpern und Fettkörnern. Aber auch in die Elemente selbst und in die Grundsubstanz sind zahlreiche Fettkörner verschiedenster Grösse abgelagert; ferner trägt die Oberfläche des Chorion noch rothe und gelbe Farbstoffschollen und entweder vereinzelte oder zu hleinen Gruppen vereinigte Krystalle von oxalsaurem Kalk von der bekannten Briefcouvertform, bald blose rhombische Pyramiden, bald Prismen mit Pyramiden combinirt. Auch an der sonst glatten Innenfläche der Allantois finden sich nicht selten kleine eckige Körper, die ebenfalls solche Krystalle darstellen. Der Narbenring, welcher diese Divertikel von dem fort vegetirenden Theile der Eihäute trennt, ist aus dicht gedrängten Bindegewebszellen und Fibrillen zusammengesetzt. In seiner Nähe biegen die Gefässe der intacten Allantois schlingen-

förmig um. — Aber nicht immer ist die Grenze zwischen den atrophischen Divertikeln und dem übrigen Eisacke so scharf ausgeprägt. Nicht selten grenzt unmittelbar an den Divertikel ein Stück des Eisackes, in welchem eben die regressive Metamorphose begonnen hat, ohne aber weitere Fortschritte darin zu machen. Dieser Abschnitt hat nicht die durchscheinende Beschaffenheit wie die übrigen Eihäute, ist vielmehr opac, blass, roth oder gelblich gefärbt, seine Gefässe sind nicht mehr stotzend mit rothem Blut, sondern mit entfärbtem Inhalt gefüllt, und damit in Verbindung steht denn eine Fettmetamorphose geringen Grades. Die Grenzen dieses Abschnittes gegen den unveränderten Eisack sind undeutlich und namentlich fehlt ein narbenartiger Demarcationsring gegen den letzteren. Anzuführen möchte noch sein, dass bei dem Schweine nicht alle Divertikel frei an dem Eisacke vorragen, sondern, wenn sich die Eier eines Horns berühren, häufig in einander gestülpt sind, in welchem Falle aber immer noch eine Lösung derselben bei vorsichtigem Verfahren gelingt. Endlich kommen beim Schweine auch in der Länge des unveränderten Eisackes häufig kleine gefässlose und narbenartig verdickte Flecken vor, die von den Gefässschlingen der Umgebung kranzartig umfasst werden und ebenfalls als atrophische Partieen der äusseren Eihäute zu betrachten sind. Natürlich dürfen diese nicht mit den früher erwähnten kleineren, regelmässig zerstreuten Chorionwarzen verwechselt werden. — An der reifen Nachgeburt der Wiederkäuer bemerkt man zunächst den Spitzen der Eihauthörner je einen oder wohl auch mehrere narbenartige Flecken, die Reste der stark geschrumpften Divertikel, umgeben von den radiär verlaufenden und in scharfen Schlingen umbiegenden Gefässen des übrigen Eisackes. Sie treten bei diesen Thieren unter mehreren Formen auf. Bald finden sich an der Oberfläche des äusseren Eisackes kegelförmige Erhebungen, deren Spitze eine colloïde Masse oder einen aus einem geschrumpften Divertikel bestehenden Anhang trägt, und geht die Allantois scheinbar unverändert darunter weg; bald trägt der Eisack an dieser Stelle eine oder mehrere schalenartige Platten mit feinhöckriger oder geriefter Oberfläche, die zum Theil aus Fett, zum grössten Theile aus Erdsalzen bestehen. Diesen Formen mit frei vorragenden Plaques stehen andere gegenüber, bei welchen sich die atrophischen Eipole gegen die Allantoishöhle zurückziehen, und zwar kann man hier zunächst eine Uebergangsform unterscheiden, bei welcher das Allantoisschleimblatt eine glatte imperforirte Vorragung nach innen bildet, die leimartige Masse enthält, während das Chorion über dem Colloïdpfropf zusammengewachsen ist, und nur ein kleiner narbenartiger Fleck die Stelle andeutet, wo sich die Wände des früheren Kraters vereinigt haben; und dann eine Schlussformation, wobei sich das Schleimblatt der Allantois trichterförmig einstülpt, und an seiner Spitze mit einem frei im Allantoiswasser flottirenden Pfropf von Hippomanes versehen ist.

Von diesem im klassischen Alterthum viel genannten und als Aphrodisiacum geschätzten Hippomanes behauptete bekanntlich Aristoteles, de animal. hist. VI. 22. 6, dass es der Stirn des Fohlen als ein feigengrosser, scheibenförmiger, dunkler Körper aufsitze und für gewöhnlich mit der Nachgeburt von der Stute verzehrt werde, dass aber, wenn man es wegnehme, das Mutterthier wüthend werde. Ganz dieselbe Fabel kehrt bei Plinius, hist. nat. VIII. 42. wieder.

Man trifft das Hippomanes constant bei den soeben angeführten Thieren im Allantoissacke, nie aber im Amnion an, und zwar erscheint es unter der Form eines oder mehrerer gelber oder graugelber Ballen, die länglichrund oder abgerundet viereckig, meist kuchen- oder scheibenartig zusammengedrückt und mit ziemlich vollkommener Elasticität begabt sind. Das Microscop entdeckt darin körnige Massen und spärliche Epithelzellen. Lassaigne hat Schleim und oxalsauren Kalk darin gefunden (s. Goubaux in Compt. rend. d. seanc. d. l. soc. de Biologie, Ann. 53, p. 17), was jedoch Robin läugnet, der blättrige Krystalle unbekannter Zusammensetzung (ob Cholestearin ?), Epithelzellen und amorphe Materie gesehen hat. Dr. Martini will Hippursäure-Krystalle darin nachgewiesen haben. Nach meinen Beobachtungen besteht bei den Wiederkäuern das Hippomanes entweder ausschliesslich aus einer zähen, leimartig elastischen, öfters geschichteten Masse, oder letztere bildet blos die Rinde und ein System von Balken im Innern, in deren Lücken nesterweise eine grauweisse zerreibliche Substanz abgelagert ist. In letzterer erkennt man ausser Krystallen von Briefcouvertform zahllose spindel- oder wetzsteinförmige Krystalle, leicht von einer zur andern Seite abgeplattet und an Grösse und Gestalt einander auffallend gleich. Die qualitative Analyse weist beträchtlichere Mengen Oxalsäure in diesen Massen nach, als den relativ spärlichen Briefcouvert-Krystallen entspricht, ausserdem viel Phosphorsäure, Kalk und Magnesia, aber kein Ammoniak, keine Harn- oder Hippursäure.

Die Entwickelungsgeschichte der soeben für das reife Ei beschriebenen Plaques ist in kurzen Zügen folgende: In den ersten Stadien zeichnen sich die Pole des Chorion-Allantoissackes in keiner Weise vor den übrigen Abschnitten aus. Dieser Zustand dauert jedoch nicht lange, denn schon bald überzieht sich an den Eipolen die Chorionoberfläche mit einem weichen, schmierigen Beleg von schmutzigweisser Farbe, in welchem das

Microscop verfettete Epithelzotten und freie Fetttröpfchen entdeckt. Die Gefässe bilden weitmaschigere Netze als am übrigen Eisack, indem hier die Gefässneubildung weiter fortgeschritten ist, während sie an den Polen im Zustande des vorhergehenden Stadiums verharrte. Ferner enthalten die polaren Gefässe jetzt geschrumpfte und in Auflösung begriffene Blutkörper, sind durch partielle Anhäufung derselben varicös geworden und zeichnen sich durch ihre Entfärbung vor denen der fort vegetirenden Abschnitte aus. Eine Demarcationslinie bildet sich erst später aus, indem die queren Abschnitte des persistirenden Capillarnetzes sich an den Basen der Pole erweitern und so Endschlingen herstellen, welche die arteriellen mit den venösen Stämmchen verbinden. Dazu gesellt sich nun eine Wucherung der Elemente von Chorion und Allantois an der Basis des polaren Divertikels, welche einen milchweiss gefärbten Ring um letzteren darstellt und im Verlaufe der Entwickelung allmählig sich bedeutend verengt. An der Stelle dieses Rings sind Chorion und Allantois innig verlöthet. Während dessen hat sich der abgeschnürte Divertikel ebenfalls verändert. Die Veränderung betrifft zuerst das Chorion und ist dasselbe in der Folge auch immer stärker ergriffen als die Allantois. Es wird zunächst erweicht, zerreisslich und reisst in einer Reihe von Fällen auch wirklich ein, worauf es sich bis zur Demarcationslinie zurückzieht, so dass der polare Blindsack ausschliesslich von der Allantois gebildet wird. Aber diess ist keineswegs die Regel, für gewöhnlich bleibt das Chorion erhalten und zeigt ausser verfetteten Zellen grössere, unregelmässig zackige oder gebuchtete Fettkörper, die denn bis in die späteren Entwickelungsstadien fortbestehen. Die Allantois wird erst später trübe, in Folge einer Fettmetamorphose, ohne aber bis zuletzt eine gewisse Zähigkeit zu verlieren. Die weiteren Metamorphosen der Divertikel bestehen in einer Schrumpfung, welche gerade bei den Wiederkäuern ganz unansehnliche, gefaltete Anfänge aus ihnen schafft, worauf sie dann häufig, bei den Stuten sogar constant, durch das Fortwachsen der Eihäute schliesslich in die Allantoishöhle zurückgedrängt werden. Die endlichen Metamorphosen gehen in zwei Richtungen auseinander. Entweder bleiben die Divertikel weich, schmierig oder colloïdartig, und zwar ist dies immer dann der Fall, wenn sie in das Allantoiswasser tauchen, oder sie durchsetzen sich mit Salzen, gewinnen schalenartige Formen und verwandeln sich in Concremente, was man nur bei den frei an der Chorionoberfläche entwickelten Formen antrifft. Hiernach handelt es sich um eine Gefässobliteration, Verfettung und eventuell Incrustation an den Enden, oder, wie bei Pferden, an zahlreichen Stellen des Chorion-Allantoissackes.

[3]) Das Vorkommen von platten- oder kegelförmigen epithelialen Plaques oder Carunkeln auf der Innenseite des menschlichen Amnion ist zuerst von H. Müller (Ueber den Bau der Molen, Habilitationsschrift, Würzburg 1847), später, ohne Kenntniss dieser Arbeit, von mir (Monatsschrift f. Geburtsk. XXIV. VI.) nachgewiesen und von Dohrn (ibid. XXVI. p. 117) bestätigt worden. Diese Bildungen treten aber immer nur vereinzelt und inconstant an der menschlichen Nachgeburt in der Nähe der Nabelstranginsertion auf und bestehen aus partiellen Wucherungen des Amnionepithels, an deren Bildung sich das amniotische Bindegewebe nicht betheiligt. — Am Amnion der Stute findet man, wie es scheint regelmässig, zahlreiche halbkuglige oder abgeplattete Knötchen von Mohnkorngrösse, mit bräunlichem Kern und heller Rinde. — Die reife Nachgeburt des Schweines zeigt auf dem Nabelstrang und in dessen Nähe am Amnion ebenfalls einige dieser Plaques. — Im Vergleich zu früheren Entwickelungsstadien sind sie sehr reducirt an den reifen Eihäuten der Wiederkäuer, stehen weit auseinander und erscheinen bald als rundliche oder ausgebuchtet eckige, an der Oberfläche rauhe oder geriefte Platten, bald als Höcker, Kegel oder Cylinder. Oefters sitzen sie bei diesen Thieren einem stark vascularisirten Hügel des amniotischen Bindegewebes auf. Endlich trägt auch bei den Kaninchen und Raubthieren das Amnion auf und in der Nähe des Nabelstranges einzelne solcher Platten. Bei keiner dieser Bildungen an reifen Eihäuten gelang es mir, die in früheren Stadien so ausgesprochene weinrothe Färbung durch Zusatz von Eisessig oder Jodtinctur zu erzeugen.

[4]) So z. B. bei *Mustelus laevis*, wo sich der Dottersack an seiner Berührungsfläche mit der Gebärmutter zu einer gelappten Placenta entwickelt und mit zahlreichen Falten in die ebenfalls an dieser Stelle gefaltete und hypertrophische Uterusschleimhaut eingreift, von dieser aber durch die dünne homogene Schalenhaut getrennt wird. S. Joh. Müller: „über den glatten Hai des Aristoteles" und Fr. Leydig: „Rochen und Haie," p. 112.

[5]) Ausgezeichnet sind die Placenten der Raubthiere durch ihren Gehalt an Farbstoff, der bei den Hunden das ganze Placentarparenchym von den freien Rändern aus auf eine gewisse Tiefe durchsetzt und die bekannten dunkelgrünen Randstreifen erzeugt, bei andern Arten, Otter, Marder, Wiesel in besonderen Divertikeln enthalten ist.

Der grüne Farbstoff des Hundeeies, von Breschet (Ann. d. sc. nat. 1. Serie t. XIX. p. 379) und Bischoff (Entwicklungsgeschichte des Hundeeies p. 106) genauer untersucht, besteht aus rundlichen oder

eckigen Körnern, die zu Gruppen vereinigt sind und in den Zwischenräumen zwischen den Gefässen so dicht liegen, dass man an den Pigmentstreifen des reifen Eies nur diese Körner, in Protoplasma eingebettet, aber keine primären Zellen mehr erkennt. Man hat dieses Pigment, das auch von O. Nasse (du Bois's Arch. 1863 p. 730) näher untersucht worden ist, dem Gallenfarbstoff verwandt gehalten. — Wie ich mich jüngst überzeugte, sind es die Epithelzellen des Chorion und der keulen- und blasenartigen Zotten an dem Placentarrande, welche zuerst feingrüne Farbstoffmolecüle aufnehmen. Letztere fliessen allmählig zu grösseren und lebhafter gefärbten Farbstoffschollen zusammen, während sich die Zellenkörper auflösen, und so bleiben vielgestaltige, in eine amorphe Grundsubstanz eingelagerte Pigmentmassen in späteren Entwicklungsperioden übrig. Es handelt sich also um eine eigenthümliche Pigmentmetamorphose der genannten Epithelzellen.

Bei der Fischotter hat Bischoff (Sitzungsberichte der königl. baier. Academie der Wissenschaften, 1865. I. S. 213 ff.) die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass in der Mitte der dem Mesometrium abgewendeten Seite des Fruchtkuchens die Zotten fehlen, und das Chorion an dieser Stelle sich in Form eines Divertikels in die Eihöhle einstülpt. Die Höhlung dieses Beutels enthält, wenigstens bei noch nicht ausgewachsenen Eiern, dunkles, dickflüssiges Blut mit gelbrothen Klümpchen und sind die Epithelzellen des hier glatten Chorion, sowie der angrenzenden Placentarzotten mit amorphen Körnern und Krystallen von Hämatoïdin versehen. Aehnliche Divertikel mit blutigem Inhalt und Hämatoïdin-haltigem Epithelbeleg fand Bischoff (Sitzungsber. 1865. I. IV. p. 339 ff.) auch bei dem Stein- und Edelmarder. Gewöhnlich sass der Divertitel der Anheftung des Mesometrium gegenüber, manchmal fanden sich aber auch noch zwei kleinere Divertikel an der Mesenterialseite, ebenfalls mit Blut und dessen Umsetzungsproducten gefüllt.

Bei dem Wiesel *(Mustela vulgaris)* endlich, wo die Placenta aus zwei, durch freie Zwischenräume getrennten Hälften besteht, beobachtete Bischoff auf einzelnen langen Zotten in dem Zwischenraume, welcher dem Mesometrium gegenüberlag, einzelne lange Zotten mit hochrothgelbem Ueberzug, in spärliches Blutextravasat eingebettet, und daneben an den Placentarenden pigmenthaltige Zotten, theilweise in Blasen eingebettet, die Bischoff für ausgedehnte Utriculardrüsen erklärt. Einstülpungen des Chorion wurden beim Wiesel nicht beobachtet. — Die genannten Bildungen führt Bichoff auf Blutextravasate aus den Umbilicalgefässen zurück, welche die umgebenden Chorionzotten und Abschnitte der *Placenta materna* durchtränken und zur Ausscheidung von Hämatoïdin Veranlassung geben.

Die Nabelschnur *(Funiculus umbilicalis)*.

Zur Leitung des Blutverkehrs zwischen Frucht und Eihäuten spannt sich die Nabelschnur als ein frei in Fruchtwasser flottirender Strang zwischen foetalem Nabel und den Eihäuten aus.

Physicalische Eigenschaften. Ihre Länge, von der Grenze des Hautnabels bis zur Divergenz der Umbilicalgefässe an den Eihäuten gerechnet, verhält sich zur Länge des reifen Foetalkörpers (Scheitel-Sitzbein) im Durchschnitt:

beim Menschen	wie	50	Cm.	: 29	Cm.	= 1	: 0,5
„ Fohlen	„	50	„	: 90	„	= 1	: 1,8
„ Schwein	„	26	„	: 30	„	= 1	: 1,1
„ Kalb	„	21	„	: 92	„	= 1	: 4,3
„ Schaaf	„	7	„	: 41	„	= 1	: 5,8
bei der Ziege	„	7	„	: 41	„	= 1	: 5,8
beim Hund	„	0,6	„	: 14,8	„	= 1	: 2,4
bei der Katze	„	0,4	„	: 12,4	„	= 1	: 3,1
beim Kaninchen	„	0,3	„	: 9,1	„	= 1	: 3,1

Diese Tabelle zeigt, dass der Nabelstrang beim Menschen relativ länger ist als bei irgend einem der angeführten Säuger; dem Menschen zunächst steht

in Bezug auf Stranglänge das Schwein und das Pferd, eine mittlere Länge zeigen die Wiederkäuer, die geringste aber Raubthiere und Nager.

An diese Thatsache knüpfe ich, weil dieser Gegenstand im physiologischen Theil nicht weiter berührt wird, zwei geburtshülfliche Betrachtungen: 1) dass beim Menschen die Nabelschnur häufig einen Abschnitt des Kindeskörpers umschlingt, und 2) dass sie zuweilen vorfällt, während bei Thieren beide Ereignisse, soweit mir bekannt, nicht vorkommen.

Eine Nabelschnur-Umschlingung beobachtet man beim Menschen nach G. A. Meier (de circumvolutione funiculi umbilicalis. Diss. Heidelb. 1842) in 19,1 % aller Fälle, und zwar umfasst in 87 % der Fälle von Circumvolution der Strang den Hals, in 8 % die Arme, in 4 % die Schultern. Veit berechnet (Monatsschrift für Geburtsk. XIX. 293) aus den Tabellen mehrerer Gebärhäuser die Frequenz der Umschlingung = 1 : 4,5 oder 22,06 %. Es bedarf wohl kaum der besonderen Bemerkung, dass die Möglichkeit dieses Ereignisses an die Existenz einer längeren Nabelschnur unmittelbar anknüpft, und dass weiter die Disposition zur Umschlingung mit der relativen Stranglänge wächst. Allein immerhin müssen noch gewisse Momente hinzutreten, um den factischen Eintritt der Umschlingung zu veranlassen, und wenn auch im concreten Falle die specielle Art der Entstehung unklar bleibt, so lässt sich doch wohl im Allgemeinen behaupten, dass die Frucht am häufigsten in eine bereits formirte Schlinge durch active oder passive Bewegungen, und zwar oft genug erst bei der Geburt, gleichsam hineinschlüpft, seltener durch active Bewegungen eine Schlinge formirt und um einen Foetaltheil legt. Denn der erstere Mechanismus ist, wenigstens für die häufigeren Schlingen um den Hals, der weit einfachere, und setzt Bedingungen voraus, die schon leichter sich herstellen. Ein langer weicher Strang formirt eben eine oder mehrere Schlingen, wenn seine beiden Endpuncte einander nahe liegen, eine Lagebeziehung, die zwischen Placenta und Nabel bekanntlich besteht, und es bedarf denn nur einer entsprechenden Weite der Schlinge, einer Lage derselben unter dem Scheitel des Kindes, einer Dislocation desselben in den von der Schlinge umspannten Raum und der Einlagerung des Stranges an eine verengte Stelle des Foetalkörpers (Hals), um eine vollständige Umschlingung herzustellen. Dagegen möchten nur die Schlingen um die Extremitäten activen Kindesbewegungen ihren Ursprung verdanken können.

Der Nabelschnurvorfall, welcher sich bei der Geburt des Menschen in 0,46 % aller Fälle ereignet, ist ebenfalls durch eine bestimmte Länge des Stranges ermöglicht, und wenn auch manchmal kurze Nabelschnüre bei geräumigem Uterus oder tiefem Placentarsitze vorfallen, so ist doch nach Hecker (Klinik I. 168) „meistentheils mit diesem Ereignisse eine grössere Länge der Nabelschnur verbunden,“ indem in 27 Beobachtungen dieses Forschers die mittlere Länge nur 4mal nicht erreicht, 23mal aber überschritten wurde. Diese Angabe erklärt denn zum Theil, warum bei den Säugethieren dieses Ereigniss nicht vorkommt. Denn wenn es beim Menschen einer besonderen Stranglänge bedarf, damit der Strang vorfalle, ist bei Thieren mit relativ viel kürzerem Strang ein Vorfallen noch viel weniger zu erwarten. Dazu kommt nun freilich noch der bekannte Unterschied der Körperhaltung der kreissenden Frau und der gebärenden Säugethiere, sowie der Lagerung des Uterus in der

Bauchhöhle, dem zu Folge der Nabelstrang beim Menschen gemäss, bei den Säugern entgegen den Gesetzen der Schwere sich bewegen muss, um vor der Frucht den Muttermund und die Vulva zu passiren.

Die Festigkeit des Nabelstrangs ist in ihrem Charakter als absolute Festigkeit oder Tragfähigkeit, im Hinblick auf die Zerreissung des Stranges nach der Geburt, wiederholt einer experimentellen Prüfung unterworfen worden. Bei den im Wiener Gebärhause angestellten Versuchen (s. Braun, Späth, Chiari, Klinik der Geburtshülfe, 1852, p. 77) formirte man aus dem einen Nabelschnurende eine Schlinge und fixirte diese durch ein über Leinwand geknüpftes Bändchen, befestigte eine Wagschale mittelst fingerdicker weicher Baumwollenschnur an die Schlinge und hob das andere, mit einem Tuche gefasste Ende in die Höhe. Durch Auflegen immer grösserer Gewichte auf die Schale bestimmte man die Last, welche nöthig war die Nabelschnur zum Bersten zu bringen im Durchschnitt zu 11 Wiener Pfunden = 6161 Gramm. Wenn man auch hervorheben muss, dass diese Zahlen nicht die Tragfähigkeit genau angeben, denn die Zahl muss etwas geringer ausfallen, weil man streng genommen das Gewicht zu bestimmen hat, welches ein Strang noch gerade trägt, so zeigen sie doch, dass der menschliche Nabelstrang durchschnittlich etwa das doppelte Gewicht einer reifen Frucht von 3275 Gramm zu tragen vermag.

Schliesse ich hieran die Ergebnisse einiger über die Tragfähigkeit der Nabelschnüre von Säugethieren angestellten Versuche, so entsteht folgende Tabelle:

Species.	Gewicht der reifen Frucht.	Tragfähigkeit des Nabelstrangs.
Mensch	3275 Gramm	6161 Gramm.
Rind	41000 „	5012 „
„	„ „	6753 „
„	„ „	7220 „
Ziege	2260 „	1400 „
Hund	196 „	712 „
„	167 „	790 „
Katze	95 „	317 „

Diese Tabelle zeigt, dass bei einer Anzahl von Arten, und zwar beim Menschen gewöhnlich, bei den Raubthieren in allen Fällen der Nabelstrang Festigkeit genug besitzt das Gewicht der Frucht zu tragen, bei andern aber, wie den Wiederkäuern, die Belastung durch den foetalen Körper nicht aushält, sondern stets dadurch zerrissen wird. Daraus ergiebt sich, dass bei den letzteren die Schwere des Neugebornen allein hinreicht, den Strang nach der Geburt zu trennen, bei den ersteren aber noch irgend ein anderes Moment zur Erreichung dieses Zweckes mitwirken muss.

Es ist nicht ohne physiologisches Interesse, die Elasticität, Dehnbarkeit und Tragfähigkeit einiger Bestandtheile des Stranges, namentlich der Nabelvene und — Arterie zu untersuchen, wenigstens bei den Arten, wo die Gefässe nicht sehr fest in eine Amnionscheide eingeschlossen sind und sich desshalb leicht isoliren lassen, wie z. B. bei den

Wiederkäuern. Wie weiter unten zu erörtern, knüpfen sich daran gewisse Betrachtung über die Verschliessung der zerrissenen Umbilicalgefässe nach dem Austritte der Frucht.

Zu den Versuchen wählte ich möglichst frische Nabelgefässe des Kalbes und verhüte durch eine frühzeitige Durchschneidung jede stärkere Spannung des Stranges beim Austr des Jungen. Ueber die beiden Enden des zu prüfenden Gefässes wurden Kautschukschläuc von mehreren Cm. Länge geschoben und nachdem ein jedes Ende zu einer Schlinge umg bogen war, durch Fäden an dem Gefässe festgebunden. Hatte die Umschlingung mit viel Fadentouren dem Ganzen eine genügende Haltbarkeit gegeben, so wurde die eine Schlin an einem Haken aufgehängt, die andere mit einer leichten Wagschale versehen. War dur letztere das Gefäss noch nicht gerade gestreckt, so wurde ein kleines Gewicht aufgelegt, u diese Streckung zu erzielen. Zur Abgrenzung einer bestimmten Strecke legte ich um d Gefäss zwei kreisförmige Faden, die an je zwei Stellen die äussere Gefässhaut durchsetzte Hinter dem aufgehangenen Gefässe befand sich eine in Mm. abgetheilte Scala. Es wurde n die Wagschale mit steigenden Gewichten belastet, nachdem die erheblicheren elastischen Nac wirkungen vorüber waren die Länge des abgegrenzten Gefässstückes gemessen, und hierna blieb das Gefäss eben so lange unbelastet wie vorher belastet.

Aus den nach dieser Methode angestellten Versuchen hebe ich nur die folgende Reihe hervo

Ausdehnung und Elasticität der Nabelgefässe des Kalbes bei verschiedener Grösse der Belastung.

Nabelvene.

Länge bei einer Belastung von		Länge bei einer Belastung von		Länge bei einer Belastung vo	
Mm.	Gramm.	Mm.	Gramm.	Mm.	Gramm.
200	0	281	170	308	550
226	5	281	180	310	600
233	10	282	190	312	650
238	20	284	200	315	700
245	30	285	210	320	750
250	40	285	220	323	800
255	50	286	230	330	850
258	60	287	240	331	900
363	70	290	250	334	950
265	80	291	260	340	1000
268	90	292	270	342	1050
270	100	292	280	345	1100
271	110	294	290	350	1150
273	120	295	300	358	1200
275	130	296	350	359	1250
276	140	300	400	200	0
278	150	303	450	Ruptur	1300
280	160	305	500		

Nabelarterie.

Länge bei einer Belastung von		Länge bei einer Belastung von		Länge bei einer Belastung von	
Mm.	Gramm.	Mm.	Gramm.	Mm.	Gramm
200	0	212	550	219	1200
203	5	213	600	220	1250
204	10	213,4	650	220	1300
205	50	214	700	221	1350
206	100	215	750	221,5	1400
207	150	215,2	800	222	1450
208	200	216	850	223	1500
208,5	250	216	900	223	1600
209	300	216	950	224	1700
209,2	350	217	1000	225	1800
210	400	217	1050	226	1900
211,5	450	218	1100	220	0
212	500	218,5	1150	Ruptur	1910

Diese Zahlen zeigen unter Anderem:

1) dass die Nabelvene des Kalbes ohne Beeinträchtigung der Fähigkeit ihre ursprüngliche Länge wieder anzunehmen, durch ein gegebenes Gewicht um einen viel grösseren Bruchtheil ihrer natürlichen Länge ausgedehnt wird als die Arterie, dass also jene dehnbarer und vollkommner elastisch ist als diese;

2) dass die Vene eine geringere Tragfähigkeit besitzt als die Arterie.

Wenn man nun zwei gleichlange Stücke einer Arterie und Vene mit demselben Gewichte belastet, so findet man schon die Arterie stark gespannt, wenn die Vene noch lange nicht die diesem Gewichte zukommende Länge erreicht hat. Man kann dies so ausdrücken:

3) dass ein auf gleichlange Venen- und Arterienstücke gleichzeitig wirkendes Gewicht die Arterie stärker anspannt als die Vene — eine Thatsache, welche im Kapitel „Zerreissung des Nabelstrangs" ihre Verwerthung finden wird.

Structur. Der Nabelstrang besteht:

1) aus einer äusseren Hülle, der sog. Nabelschnurscheide. Bei den meisten Geschöpfen gehört sie ausschliesslich dem Amnion an und geht ohne Grenze einerseits in dieses über, andrerseits in den Hautnabel, von dem sie sich aber scharf absetzt. Nur bei Wenigen, wie dem Pferd, erhält der periphere Abschnitt des Stranges einen Ueberzug von der Allantois, während sich das foetale Stück wie bei den Uebrigen verhält. Die Oberfläche der Scheide ist an den meisten Stellen glatt und glänzend, doch finden sich nicht selten kleinere oder grössere plattenförmige Auflagerungen oder epitheliale Plaques. Das Epithel der Scheide ist ein einschichtiges, bei manchen Thieren und an Stelle der Plaques mehrschichtiges Pflasterepithel und setzt sich, wie Profilansichten lehren, durch eine scharfe Grenzlinie von der darunter liegenden und das Innere der Scheide ausfüllenden Sulze ab.

2) aus Wharton'scher Sulze. Diese geht einerseits in das Bindegewebe des peripheren Amnion über, andrerseits in das der foetalen Haut am Nabel und charakterisirt sich auch histologisch als Bindegewebe, welches, wie Weismann (Henle's Ztschr. 3. R. XI, 140) hervorhob dem der Haut, serösen und Schleimhäute in seinen wesentlichen Beziehungen aequivalent ist Sie erscheint in Folge einer reichlichen Durchtränkung der Bindegewebsinterstitien mit mucinhaltiger Flüssigkeit (Virchow) als eine gallertige Masse (Schleim- oder Gallertgewebe) beim Menschen, Schweine etc., als ein trockeneres, derberes Gewebe bei den Raub- und Nagethieren u. A., ist beim Menschen vollkommen gefässlos, bei den meisten Säugern, wie Dickhäutern, Wiederkäuern, Raubthieren etc. aber mehr minder reichlich von kleinen Gefässen durchsetzt, welche namentlich bei den ersten beiden Familien in der nächsten Umgebung der Umbilicalgefässe ziemlich dichte Netze bilden. — Die Sulze besteht mikroscopisch einmal aus Bindegewebs- oder Saftzellen, die bald Spindelformen zeigen und sich in der Längenrichtung des Stranges mit ihren Ausläufern an einander reihen, bald sternförmig sind und ähnlich wie die Hornhautkörper zu Netzen sich vereinigen und 2) aus Fibrillen, die sich an der Peripherie des Stranges und in nächster Umgebung der Umbilicalgefässe dichter zusammendrängen, in den mittleren Schichten zu Maschennetzen vereinigen und in der Umgebung der Gefässe vorzugsweise in der Längenrichtung des Stranges, in der Rinde circulär verlaufen. — Zur Untersuchung der Elemente der Sulze ist es zweckmässig, feine Schnitte der getrockneten Schnur zuerst mit schwachen Anilinlösungen oder carminsaurem Ammoniak zu imbibiren, wodurch die Anordnung der Zellen deutlich hervortritt und nachträglich die Fibrillen durch Essigsäure aufzuquellen.

3) aus zwei Nabelarterien und 1—2 Venen *(Aa.* und *Vv. umbilicales)* [1]. Beiderlei Gefässarten sind beim Menschen, den Affen, einer Reihe von Edentaten spiralig gewunden und ist in Folge dessen der ganze Strang gedreht [2], so zwar, dass dort die rechtsläufigen Spiralen häufiger vorkommen als die linksläufigen, nach Hecker (l. c. I. 53) im Verhältniss von 245 : 70 = 3,5 : 1. Bei den meisten Säugern verlaufen die Gefässe gerade gestreckt. — Die Gefässwände erscheinen relativ dick und namentlich gilt dies von den Venen, welche in Bezug auf Wanddicke die übrigen Körpervenen weit übertreffen. — Eine Art von Adventitia für die Umbilicalgefässe bildet die Wharton'sche Sulze, indem sie an deren Oberfläche etwas dichter gefügt ist und bei manchen Arten hier ein reicheres Capillarnetz enthält. Die Media grenzt sich überall sehr bestimmt von der Adventitia ab, geht aber selbst wieder ohne Grenze in die Intima über. — Die eigentliche Gefässwand besteht aus einem netzförmigen Gerüste [3] von ausschliesslich bindegewebiger Natur (Hund) oder von Binde- und elastischem Gewebe (Mensch, Wiederkäuer). Im letzteren Falle nimmt das Bindegewebe in der äusseren Hälfte der Wand entweder gar keine elastischen Fasern auf, oder es besitzt auch hier schon elastische Netze und sogar Gefässe, die bis zur Mitte der Wand reichen (Wiederkäuer). In den inneren Schichten aber stellen hier die elastischen Fasern fast ausschliesslich das Gerüste dar. In den langgestreckten, nach innen zu engeren Maschenräumen liegen bündelweise die glatten Muskelfasern, vorzugsweise circulär und nur an der Peripherie longitudinal verlaufend, deren grosser Menge in den Arterien

wie Venen die Umbilicalgefässe die Fähigkeit energischer Zusammenziehung verdanken, wie die Untersuchungen von Kölliker (in den Mittheilungen der naturf. Gesellschaft in Zürich v. 19. März 1843) und Wild (in dessen oben citirter Dissertation) für die electrische Reizung der frischen menschlichen Nabelschnurgefässe gezeigt haben. Die glatte Innenfläche wird von einer einfachen Schicht von Gefässepithel bekleidet.

[1]) Einfachheit und Verdoppelung der Vene sind die beiden Extreme, welche durch zahlreiche Zwischenformen in einander übergehen. Beim Menschen vereinigen sich die Aeste der Umbilicalvene bereits auf der Placenta zu einem unpaaren Stamme, beim Schweine liegt die Vereinigungsstelle entweder noch in den Eihäuten oder entfernt sich nur 6—7 Cm. von denselben (Stranglänge 26—37 Cm.); beim Pferde liegt sie 19—25 Cm. von den Velamenten (Stranglänge 50—60 Cm.), noch näher dem foetalen Nabel, $\frac{1}{2}$—1 Cm. davon, bei den Raubthieren (Länge der Umbilicalgefässe vom Nabel bis zum Kuchen 9—15 Cm. beim Hunde), und endlich im Nabel selbst bei den Wiederkäuern u. A.

[2]) Die Nabelschnurspiralen bilden sich beim Menschen erst nach der 10. Woche des Foetallebens aus, werden nach Neugebauer (Morphologie der menschlichen Nabelschnur, Breslau 1858) nur in 4,4 % der Fälle vermisst, und schwankt ihre Zahl innerhalb eines ganzen Stranges von 1—40. Gegen den Nabel hin stehen die Spiralen oft dichter als gegen die Placenta (Hunter), und es kann dies in seltneren Fällen zu einer für den Placentarkreislauf höchst nachtheiligen Anomalie, der Stenose des Nabelstranges führen, auf welche Breit (Archiv für physiol. Heilkunde 1849. VIII. 619) zuerst aufmerksam gemacht hat. In nächster Nähe des Nabels finden sich dann die Gefässe in den dichtesten Touren gedreht und ihre Lichtung derart verengt, dass kaum Sonden oder Borsten durchgeführt werden können; der Strang erscheint an dieser Stelle sehr dünn, die Sulze fast geschwunden und die Vene unterhalb der Torsionsstelle stark erweitert. Die betreffenden Früchte starben im 7—8. Monate ab. — Die Gefässwindungen verlaufen am einzelnen Strange gewöhnlich in Einer Richtung, doch sind Stellen nicht selten, an denen ein Gefäss auf eine Strecke gerade verläuft oder gar vorübergehend nach der entgegengesetzten Richtung sich dreht. Häufig treten einzelne Arterien-Spiralen als isolirte Schlingen weit über die Oberfläche vor und erzeugen sog. falsche Knoten.

[3]) Zur Untersuchung des feineren Baues der Umbilicalgefässe empfehlen sich Schnitte durch den nicht zu hart getrockneten Nabelstrang. Schwache Imbibition mit Anilin oder Carmin färbt die Muskelfasern und Bindegewebszellen, während das Gerüste nur wenig Farbstoff aufnimmt. Nachträglicher Zusatz von Essigsäure lässt die Kerne der Muskelfasern und die elastischen Netze deutlich hervortreten, Kalilauge löst Alles bis auf die elastischen Fasern. — Das Gerüste ist bei den Wiederkäuern gegenüber dem Menschen durch seinen Reichthum an elastischen Fasern ausgezeichnet, und wenn letztere bei den Wiederkäuern, obwohl in geringerer Menge, bis in die äusserste Schichte reichen und nach innen zu stetig an Zahl zunehmen, so haben wir beim Menschen nur in den innersten Lagen elastische Netze. Dieselben bestehen bei jenen aus pallisadenartig zu concentrischen Blättern oder Röhren gruppirten Fasern von longitudinalem Verlaufe, welche durch schiefe Faserzüge sich derart unter einander verbinden, dass sie sehr zierliche langgestreckte Maschennetze bilden. — Bezüglich der Anordnung der Muskelbündel ist zu bemerken, dass dieselben in der ganzen Dicke der Gefässwand vorkommen, und von dem Epithel nur durch eine dünne elastische Lamelle abgegrenzt werden. In Folge dessen treten an Flächenschnitten der innersten Schicht deren stäbchenförmige Kerne nach Säurezusatz vollkommen deutlich hervor. Die Dicke der durch das Gerüste scheidenartig abgegrenzten Bündel entspricht einer wechselnden Menge von 10—50 einzelnen Muskelfasern. Die weitaus meisten Bündel nehmen einen circulären Verlauf, doch finden sich beim Menschen, den Wiederkäuern etc. an der Peripherie viele longitudinale Bündel eingeschoben, wie man sich sowohl an Längs- als an Querschnitten durch den getrockneten Strang überzeugt.

4) aus dem Urachus. Dieser Verbindungscanal zwischen Harnblase und Allantois ist am reifen Nabelstrang des Kindes, der Nager u. A. nicht mehr aufzufinden, wohl aber ist er zur Zeit der Geburt noch sehr entwickelt und vollkommen durchgängig bei Fohlen, Schweinen und Wiederkäuern. Bei den letzteren nimmt er vom Nabel gegen die Allantois bedeutend an Weite zu, hat an seiner engsten Stelle beim reifen Kalbe noch einen Durchmesser von

3—6 Mm. und besteht aus einer äusseren bindegewebigen Hülle, die ohne scharfe Grenze in die Sulze übergeht, einer mittleren Schicht glatter Muskelbündel von circulärem und longitudinalem Verlauf und einer längsgefalteten flachhöckerigen Schleimhaut, die einerseits in die der Harnblase, andererseits auf die Allantois sich fortsetzt, von dieser sich übrigens durch einen scharfen Rand abgrenzt und aus einem zellenreichen Bindegewebe und geschichteten Pflasterepithel besteht.

5) aus dem Dottergange, welcher sich nach Schultze, wie oben erwähnt, im reifen menschlichen Nabelstrang, obwohl inconstant, als ein zarter Faden vorfindet und wohl auch von obliterirten *Vasa omphalo-mesaraica* begleitet wird. Einzig in seiner Art ist der interessante Fall von Hecker (l. c. I. 53), welcher bei einem nicht ganz ausgetragenen Kinde durch die ganze Länge der Nabelschnur blutführende, spiralig gewundene *Vasa omphalo-mesenterica* verfolgen konnte, die schliesslich mit einem Capillarnetz das gut erhaltene Dotterbläschen umsponnen. — Der relativ starke, in seinem peripheren Abschnitte noch durchgängige Dottergang der reifen Raubthiereier wird von Dotterganggefässen begleitet, welche sich vom Nabel aus, in besondere Peritonealscheiden eingeschlossen, als zwei isolirte Fäden frei durch die Bauchhöhle nach der Mitte der Gekröswurzel erstrecken und in die *Vasa mesenterica* einsenken.

Die reife Frucht.

Für die Lehren der Geburtsmechanik ist es wichtig, zunächst mehrere physicalische Eigenschaften des Foetalkörpers hervorzuheben.

Ueber das Gewicht und die Durchmesser der reifen Frucht belehrt folgende Tabelle:

Körpergewicht und — Maasse der reifen Frucht.

	Kind	Fohlen	Schwein	Kalb	Schaaf	Hühnerhund	Katze	Kaninchen
Körpergewicht in Grammen	3275	41000	920	32000	2240	392	109	46
Körperlänge in Millimetern	325	950	280	920	410	198	134	98
Occipitonasaldurchmesser	120	335	101	240	120	62	38	32
Occipitofrontaldurchmesser	100	175	64	148	74	43	25	20
Kopfhöhe	86	160	56	140	74	40	28	20
Grösste Kopfbreite	92	135	45	125	70	39	25	19
Scheitelbreite	92	85	43	104	57	30	22	12
Nasenkinnlinie	44	75	34	70	34	24	14	14
Vordere Kieferbreite	25	50	25	56	20	21	9	9
Verticaler Kopfumfang	355	450	178	460	230	118	88	66
Kleinste Brusttiefe	60	210	62	204	68	39	20	16
Grösste Brusttiefe	92	280	75	255	115	68	35	25
Schulterbreite	125	180	40	155	60	36	20	20
Grösste Brustbreite	115	175	44	132	62	46	23	20

	Kind	Fohlen	Schwein	Kalb	Schaaf	Hühnerhund	Katze	Kaninchen
Grösster Brustumfang	328	720	200	650	280	180	110	82
Oberarmlänge	80	140	42	140	76	26	22	13
Unterarmlänge	73	230	46	165	80	30	22	13
Carpus-Metacarpuslänge	31	205	32	165	75	20	11	7
Phalangenlänge	42	160	32	130	56	21	11	6
Beckentiefe	60	142	27	128	42	27	14	12
Darmbeinabstand	88	190	35	145	57	28	15	12
Rollhügelabstand	94	190	42	160	72	35	21	16
Beckenumfang	320	600	120	580	190	108	70	65
Oberschenkellänge	102	200	48	190	80	34	21	17
Unterschenkellänge	103	260	65	205	103	35	27	18
Tarsus-Metatarsuslänge	52	280	38	190	84	22	18	10
Zehenlänge	22	160	32	130	54	18	13	10

Das Körpergewicht und die Körpermaasse wurden an reifen Früchten bestimmt, die im Uterus asphyctisch abgestorben waren. Es sind folgende:

Körperlänge, vom Scheitel zu den Sitzbeinhöckern bei gestreckter Wirbelsäule.

Occipitonasaldurchmesser, von der Nasenspitze zum äusseren Hinterhauptshöcker.

Occipitofrontaldurchmesser, von dem Nasentheil des Stirnbeins zum äusseren Hinterhauptshöcker.

Kopfhöhe, von dem Unterkieferwinkel zur Höhe des Scheitels.

Grösste Kopfbreite, von der Schläfenfläche eines Scheitelbeines nach der des anderen oder vom einen zum anderen Jochbogen.

Scheitelbreite, vom einen zum anderen Scheitelhöcker.

Nasenkinnlinie, von der Rückenfläche der Nasenspitze zur Basis des Kinns.

Vordere Kieferbreite, grösste vordere Breite des Kiefers in der Gegend der Augenzähne.

Verticaler Kopfumfang, Länge einer die Höhe des Scheitels, die Schläfen-, Ohr-, Submaxillargegenden und den Unterkieferwinkel umfassenden Linie.

Kleinste Brusttiefe, von dem Brustbeingriffe zur Spitze der *Vertebra prominens* (des ersten weit über die anderen vorragenden Dornfortsatzes des letzten Hals- oder eines der ersten Brustwirbel).

Grösste Brusttiefe, meist von der Gegend des Schwerdfortsatzes nach dem gerade darüber liegenden Rückenwirbel.

Schulterbreite, von dem äussersten seitlichen Puncte der einen zu dem der anderen Schulter (Acromion oder Oberarmkopf).

Grösste Brustbreite, grösste Breite der Thoraxbasis.

Grösster Brustumfang, Länge einer die letztere nebst dem Epigastrium umkreisenden Linie.

Oberarmlänge, von der Mitte des Oberarmkopfes nach der Mitte des Cubitalgelenkes.

Unterarmlänge, von letzterem Puncte nach dem Handgelenk (bei Säugern dem Vorderknie).

Carpus-Metacarpuslänge, von letzterem Puncte nach dem Köpfchen des dritten Metacarpalknochens (Köthengelenk).

Phalangenlänge, von letzterem Puncte nach der Spitze des Mittelfingers (der längsten Vorderzehe, der Klauen- oder Hufspitze).

Beckentiefe, von dem oberen (vorderen) Schoosfugenrande nach dem Dornfortsatze des gerade gegenüberliegenden Kreuzwirbels.

Darmbeinabstand, von dem einen zum anderen Darmbeinkamme an der Stelle ihres grössten Abstandes
Rollhügelabstand, von der Mitte des einen nach der des anderen grossen Rollhügels.
Beckenumfang, Peripherie des Steisses an der Gegend der Trochanteren bei stark gebeugten unteren (hinteren) Extremitäten.
Oberschenkellänge, von der Mitte eines grossen Rollhügels nach der des Kniegelenkes.
Unterschenkellänge, von letzterem Puncte nach der Mitte des Fuss- oder Sprunggelenkes."
Tarsus-Metatarsuslänge, vom letzteren Puncte nach dem Köpfchen des zweiten Mittelfussknochens resp. dem Köthengelenke.
Zehenlänge, von letzterem Puncte nach der Spitze der längsten Zehe oder des Hufes.

Aehnlich, wie dies oben für das Becken geschehen ist, mögen einige Proportionen der angegebenen Körpermaasse die geburtshülflich wichtigeren Gestaltverhältnisse des reifen Foetalkörpers veranschaulichen.

Verhältniss zwischen:	Kind	Fohlen	Schwein	Kalb	Schaaf	Hühnerhund	Katze	Kaninchen
Occipitofrontaldurchmesser: Scheitelbreite	1 : 0,92	1 : 0,48	1 : 0,67	1 : 0,70	1 : 0,77	1 : 0,69	1 : 0,88	1 : 0,60
Occipitonasaldurchmesser: grössten Kopfbreite	1 : 0,76	1 : 0,40	1 : 0,44	1 : 0,52	1 : 0,58	1 : 0,62	1 : 1,65	1 : 0,59
Kopfhöhe: grössten Kopfbreite . .	1 : 1,06	1 : 0,84	1 : 0,80	1 : 0,82	1 : 0,94	1 : 0,98	1 : 0,89	1 : 0,95
Nasenkinnlinie: Kopfhöhe . . .	1 : 1,95	1 : 2,13	1 : 1,64	1 : 2,00	1 : 2,17	1 : 1,66	1 : 2,00	1 : 1,42
Vordere Kieferbreite: grössten Kopfbreite	1 : 3,68	1 : 2,70	1 : 1,80	1 : 2,23	1 : 3,50	1 : 1,85	1 : 2,77	1 : 2,10
Kleinste Brusttiefe: Schulterbreite	1 : 2,08	1 : 0,85	1 : 0,64	1 : 0,75	1 : 0,88	1 : 0,92	1 : 1,00	1 : 1,25
Grösste Brusttiefe: grössten Brustbreite	1 : 1,25	1 : 0,62	1 : 0,88	1 : 0,51	1 : 0,53	1 : 0,67	1 : 0,65	1 : 0,80
Kleinste: grössten Brusttiefe . .	1 : 1,53	1 : 1,33	1 : 1,20	1 : 1,25	1 : 1,69	1 : 1,74	1 : 1,75	1 : 1,56
Schulterbreite: grössten Brustbreite	1 : 0,92	1 : 0,97	1 : 1,10	1 : 0,85	1 : 1,03	1 : 1,27	1 : 1,15	1 : 1,00
Grösste Kopfbreite: grössten Brustbreite	1 : 1,25	1 : 1,29	1 : 0,97	1 : 1,05	1 : 0,88	1 : 1,17	1 : 0,92	1 : 1,05
Grösste Kopfbreite: Rollhügelabstand	1 : 1,02	1 : 1,40	1 : 0,93	1 : 1,28	1 : 1,02	1 : 0,89	1 : 0,84	1 : 0,84
Kopfhöhe: grössten Brusttiefe . .	1 : 1,06	1 : 1,75	1 : 1,33	1 : 1,82	1 : 1,55	1 : 1,70	1 : 1,25	1 : 1,25
Kopfhöhe: Beckentiefe	1 : 0,69	1 : 0,88	1 : 0,91	1 : 1,00	1 : 0,56	1 : 0,67	1 : 0,50	1 : 0,60
Verticaler Kopfumfang: grössten Brustumfang	1 : 0,92	1 : 1,60	1 : 1,18	1 : 1,41	1 : 1,21	1 : 1,52	1 : 1,25	1 : 1,24
Verticaler Kopfumfang: Beckenumfang	1 : 0,90	1 : 1,33	1 : 0,67	1 : 1,26	1 : 0,82	1 : 0,91	1 : 0,79	1 : 0,98
Länge der ganzen oberen (vorderen) Extremität: Körperlänge .	1 : 1,43	1 : 1,29	1 : 1,84	1 : 1,53	1 : 1,42	1 : 2,04	1 : 2,03	1 : 2,51
Länge dieser vom Ellenbogen zum Ende: Körperlänge . . .	1 : 2,22	1 : 1,36	1 : 2,54	1 : 2,00	1 : 1,94	1 : 2,78	1 : 3,04	1 : 3,76
Länge der ganzen unteren (hinteren) Extremität: Körperlänge .	1 : 1,16	1 : 1,05	1 : 1,53	1 : 1,28	1 : 1,27	1 : 1,87	1 : 1,68	1 : 1,74
Länge dieser von der Ferse zum Ende: Körperlänge . . .	1 : 4,39	1 : 2,15	1 : 4,00	1 : 2,87	1 : 2,97	1 : 4,95	1 : 4,32	1 : 4,90

Aus diesen Proportionen ergeben sich folgende Thatsachen:

1) Der Hirnschädel ist bei Allen länger wie breit, aber bei dem reifen Kinde relativ breiter und der ganze Kopf, in Folge von geringer Entwickelung der Gesichtsknochen, weit kürzer als bei den reifen Säugethierfrüchten. Letztere differiren übrigens unter einander, insofern Raub- und Nagethiere kürzere Köpfe zeigen, als die Wiederkäuer und namentlich die Dickhäuter.

2) Der Kopf des Kindes ist breiter wie hoch, oder auch in beiden Dimensionen gleich, der der Säuger höher wie breit und nimmt bei jenem, wie schon die blosse Betrachtung lehrt, von der vorragendsten Gegend des Gesichtes bis zum Scheitel zwar rascher, aber nicht beträchtlicher an Höhe zu als bei vielen Säugern, er bildet sonach beim Kinde einen steileren Kegel als bei den Säugern. Er verbreitert sich ferner beim Kinde von dem vorderen Gesichtsende nach rückwärts, relativ stärker als bei den Säugethieren.

3) Die Brust des Kindes erscheint, zumal an den Schultern, breiter wie tief, d. h. von vorn nach hinten abgeplattet, bei den Säugern seitlich comprimirt. Die Tiefe derselben nimmt bei Allen von oben (vorn) nach der Thoraxbasis, übrigens in verschiedenem Grade zu. Die Schulterbreite ist bald grösser, bald kleiner als die grösste Breite des durch Luftathmung noch nicht ausgedehnten Thorax.

4) Die Thoraxbasis ist beim Kinde und einigen Säugern breiter, bei andern Säugern schmäler als der Kopf und ein Gleiches gilt von dem Abstande der grossen Trochanteren.

5) Die grösste Tiefe besitzt bei dem Kinde und den Säugern der foetale Körper am Thorax, niedriger ist der Kopf, und niedriger als beide ist das Becken. Aehnlich verhält sich die Peripherie von Kopf, Thoraxbasis und Becken.

6) Ausgezeichnet durch die Länge ihrer Extremitäten sind die Fohlen und Wiederkäuerfrüchte, darauf folgt das Kind, noch kürzere Extremitäten besitzen die Schweine- und die kürzesten die angeführten Raub- und Nagethierfrüchte.

Die Gestaltung der Oberfläche des Körpers wechselt natürlich mit der Haltung, welche die Frucht einnimmt. Fasst man aber die gewöhnliche intrauterine Ruhehaltung in's Auge, so findet man den Körper zusammengesetzt aus drei dickeren Partieen: Kopf, Brust, Becken, zwischen denen zwei Einschürungen liegen, deren erste dem Halse, die zweite dem Bauche oder genauer der Gegend zwischen den gebeugten oberen und unteren (vorderen und hinteren) Extremitäten entspricht. Auch kann man den Foetalkörper aus sechs Kegeln bestehend denken, welche sich paarweise mit ihren Basen an einander reihen und gemäss dieser Anordnung mit ihren Oberflächen eine Summe auf- und absteigender schiefer Ebenen darstellen. Die Ebenen des vorderen Kegels steigen von dem vorliegenden Foetaltheile, bei Scheitellagen von dem Hinterscheitel über den Hirnschädel nach der Stirn-Hinterhauptsperipherie, bei Gesichtslagen von der Umgebung der Mundöffnung nach der Scheitelhöhe an. Die ersten absteigenden Ebenen senken sich bei der gebeugten Kopfhaltung der Scheitellagen über Hinterhaupt, Nacken und Gesicht nach dem Halse, bei Gesichtslagen über Hinterscheitel, Hinterhaupt, Nacken-, Ohr- und Kiefergegend und bei den Säugethierfrüchten

mit am Halse und Kopfe ausgestreckten Vorderbeinen auch noch über diese nach dem Halse. Die aufsteigenden Ebenen des zweiten Kegelpaares ziehen über den Hals, die oberen (vorderen) Extremitäten und den oberen (vorderen) Theil des Thorax nach dessen grösstem Umfang und senken sich dann über dessen unteren (hinteren) und einen mehr minder grossen Abschnitt des Bauches. An dem hintersten Kegelpaar steigen die Ebenen über den Rest des Bauches, einen Theil des Beckens und die unteren (hinteren) Extremitäten nach der dicksten Stelle dieser Gegend an und senken sich dann über die Clunes und einen Theil der Extremitäten nach dem unteren (hinteren) Körperende.

Wegen ihrer Bedeutung für die Geburtsmechanik reihe ich hier noch einige Bemerkungen an über die Bewegungen, welche an den einzelnen Körpertheilen der Frucht möglich sind. Beim Kinde lässt sich der Kopf im Hinterhauptsgelenke zwar leicht bis zur Annäherung des Kinns an das Brustbein beugen, aber ohne Lordose der Halswirbelsäule nicht so vollständig strecken, dass die Unterkieferbasis und Vorderfläche des Halses in Eine Ebene fallen und überdem opponirt das Kind durch kräftige Muskelbewegungen gegen solch eine gestreckte Haltung. Umgekehrt kann man bei neugebornen Säugethieren den Kopf zwar leicht und ohne Widerstand vollständig strecken, aber nicht wohl unter einen rechten Winkel beugen, ohne dass das Thier einer solchen Beugehaltung lebhaften Widerstand entgegensetzt. Die sämmtlichen Abschnitte der Wirbelsäule sind einer Beugung, Streckung und seitlichen Neigung, die Halswirbelsäule ist überdem noch einer, einen Octanten kaum übertreffenden Drehung um ihre Längenaxe fähig. Das Schulterblatt lässt sich über die unterliegende Thoraxfläche verschieben, seine Basis von letzterer entfernen und derselben nähern; das Schlüsselbein beschreibt kegelförmige Drehungen in dem einer Arthrodie ähnlichen Sternoclaviculargelenk. Das Schultergelenk ist beim Kinde ein sehr freies Kugelgelenk, bei den Säugern lässt sich der Oberarm nicht an der Seite des Halses ausstrecken, und nur wenig abduciren, wohl aber adduciren und beugen. Der Bau des Ellenbogengelenkes erlaubt starke Beugung und beim Kinde eine geradlinige, bei den Säugern nur eine stumpfwinklige Streckung von Ober- und Vorderarm, und überdem rollen beim Kinde, nicht aber bei vielen Säugern Elle und Speiche um eine zwischen den Köpfchen beider Knochen gezogene Längenaxe unter Pronation und Supination der Hand. Das Handgelenk (Vorderknie der Säuger) gestattet beim Kinde Beugung und Streckung, Ulnar- und Radialflexion, bei den Säugern nur die ersten beiden Bewegungsarten. Während sich beim Kinde die Hand- und Mittelhandknochen fast unbeweglich verbinden, kann man bei den Säugern das Schienbein geradlinig strecken und stark beugen, und letztere Bewegungen sind auch beim Kinde gleich wie bei den Säugern in den Mittelhand-Finger-(Köthen)-Gelenken und zwischen den Phalangen selber ausführbar. — Die Rippen erlauben eine Hebung und Senkung und vermöge ihrer relativ vollkommnen Elasticität auch eine Abflachung und stärkere Krümmung, die elastischen Rippenknorpel gestatten eine Depression namentlich des unteren Theils des Brustbeins und andererseits eine Entfernung desselben von der Rückenwirbelsäule. — Der Oberschenkel ist einer starken Beugung im Hüftgelenke, beim Kinde einer vollkommnen, bei den Säugern einer

unvollkommnen Streckung, ausserdem bei Allen einer Ad- und Abduction fähig. Das Kniegelenk gestattet Beugung und beim Kinde eine vollkommne, bei den Säugern wegen Anspannung der Crural-Flexoren nur eine stumpfwinklige Streckung, das Fuss-(Sprung)-Gelenk bei Allen eine Beugung und stumpfwinklige Streckung. Die weiter peripher gelegenen Gelenke der unteren (hinteren) Extremitäten verhalten sich in Bezug auf Beweglichkeit wie die analogen der oberen (vorderen) Extremitäten.

Der Schädelbau der reifen Frucht.

Von ganz besonderem geburtshülflichem Interesse ist die Frage nach der Verbindung der einzelnen Knochen des Schädeldaches unter einander, und ferner nach der Elasticität und Festigkeit derselben. Mit Bezug auf erstere, so stimmen zwar Menschen- und Säugethierfrüchte in den ersten Entwickelungsstadien darin überein, dass sich die Schädeldachknochen durch bindegewebige, zwischen ihren Rändern ausgespannte Membranen, also unter der Form der Syndesmose, mit einander verbinden. Fasst man aber die Zeit der intrauterinen Reife in's Auge, so ergiebt sich ein bemerkenswerther Unterschied bei den verschiedenen Familien.

Beim Menschen nämlich, so wie bei den Affen, Nagern, Raubthieren und andern Säugern, ferner bei den eben aus dem Eie geschlüpften Vögeln hat sich zur Zeit der Geburt noch die syndesmotische Verbindung erhalten, indem sich mehr minder breite Bänder zwischen Stirn-, Scheitel- und Hinterhauptsbeinen ausspannen und denselben eine gewisse Beweglichkeit verschaffen. Diese sog. Nahtbänder schieben sich zwischen *Pericranium* und *Dura mater* ein, gehen ohne bestimmte Grenze in beide über und umgreifen die zackigen Knochenränder, die sie an Dicke um ein Geringes übertreffen. Histologisch bestehen sie bei Kindern und Säugethierfrüchten aus einem jungen, an spindelförmigen Elementen reichen fibrillären Bindegewebe, welches ein mit den Knochen- und äusseren und inneren Schädelhautgefässen communicirendes Gefässsystem trägt.

Bei einer anderen Gruppe, wozu beispielsweise die Wiederkäuer gehören, sind zur Zeit der Geburt, natürlich von Hydrocephalen abgesehen, diese Membranen bedeutend reducirt, sie sind von beiden Knochenrändern her stark zusammengedrückt, und greifen letztere mit entsprechenden Zacken und Gruben in einander, ganz wie bei der Nahtverbindung des späteren Lebens. Die Syndesmose ist hier zur Sutur geworden, ein Entwickelungsstadium, in welches die Angehörigen der vorigen Gruppe erst im Extrauterinleben eintreten. Die dünne Bindegewebeschicht, welche sich hier zwischen die Knochenränder einlegt, besteht aus Bindegewebsfibrillen, spindelförmigen Zellen und Gefässen.

Innerhalb der ersten Gruppe begegnen wir manchen, zum Theil erheblichen Differenzen. Zunächst zeigt die reife menschliche Frucht zwischen Stirn- und Scheitelbeinen und der Hinterhauptsschuppe bald sehr schmale, bald, wie namentlich an der Pfeil- und Stirnnaht, bis zu 5—10 Mm. breite Nahtbänder. Die grosse Fontanelle an der Vereinigung der Stirn- und Scheitelbeine ist durch eine bedeutende Flächenentwickelung dieser Bänder ausgezeichnet. Viel kleiner sind die vordere und hintere Seitenfontanelle und erreichen

dieselben manchmal kaum die Breite des Nahtbandes an der Pfeilnaht. Immerhin sind bei den reifen Menschen- und Affenfrüchten die Nahtbänder relativ viel breiter als bei anderen Repräsentanten dieser Gruppe, womit denn eine grössere Verschieblichkeit der Knochen des Schädelgewölbes bei jenen zusammenhängt. Bei den Nagern und Raubthieren ist die grosse und kleine Fontanelle rudimentär, eben noch angedeutet, während wir hier die hintere und bei Einigen (Katze) auch die vordere Seitenfontanelle relativ stark entwickelt finden. Scheitel- und Stirnbeine, sowie die durch eine quere Naht isolirte Spitze der Hinterhauptsschuppe (oder wenn man will ein Schaltknochen in der kleinen Fontanelle) sind hier leicht beweglich verbunden und lassen sich, z. B. beim neugebornen Hunde die Ränder der Scheitel- und Stirnbeine bis zu 1 Mm. unter das Niveau der angrenzenden Knochen niederdrücken. — Die Existenz breiter Nahtbänder bei den Erstgenannten erlaubt nicht blos eine einfache Depression des einen Knochens unter das Niveau des andern, sondern auch eine Verschiebung des einen Knochenrandes im Sinne der Fläche unter den andern, deren Grösse natürlich von der Breite des Bandes bedingt wird. Bei der anderen Gruppe, denen mit eigentlicher Nahtverbindung, sind alle diese Dislocationen unmöglich: die Knochenränder greifen direct in einander, die Nahtbänder sind so verschmälert, dass von einer Beweglichkeit der Schädelknochen durch Druck keine Rede sein kann, und der Schädel damit die Fähigkeit verloren hat, eine andre Form anzunehmen.

Neben diesen Eigenthümlichkeiten der Verbindung der Schädeldachknochen unter einander gehen noch Verschiedenheiten in der Elasticität dieser Knochen einher, welche darin bestehen, dass letztere in dem Falle einer syndesmotischen Verbindung im Allgemeinen eine vollkommenere, von den Tubera nach der Peripherie zunehmende Elasticität zeigen als da, wo eine innige Berührung zackiger Knochenränder, eine Naht, zu Stande gekommen ist. Diese Unterschiede in der Elasticität mögen sich zwar theilweise auf eine ungleiche Dicke, dann aber auch auf den gröberen und moleculären Bau der Knochen gründen. Es werden nämlich die Scheitel- und Stirnbeine des Menschenfoetus von (im Vergleich zu vielen Säugethierfrüchten) starken Gefässen durchzogen, welche gegen die primären Knochenkerne, die späteren Höcker, radiär verlaufen, und auf die Knochenfläche an der Peripherie unter spitzen, mit der Annäherung an die Tubera grösseren, bis zu rechten Winkeln treffen. Zwischen den Gefässcanälen bleibt ein aus Bälkchen und Blättern gebildetes knöchernes Maschenwerk, welches, zumal in den peripheren Knochenabtheilungen, bei der menschlichen Frucht weitere Canäle und Lücken enthält, als z. B. bei den mit starreren Schädelknochen begabten Wiederkäuern. In ähnlicher Weise, wie nun etwa ein Drahtnetz weit vollkommner elastisch ist als ein Eisenkörper von gleichem Umfang und denselben Contouren, so könnte man wohl auch von dem netzförmigen Gefüge der Knochensubstanz die vollkommnere Elasticität mancher foetalen Knochen ableiten. Doch bedarf dieser Punct noch weiterer Untersuchung. Ebenso würde es sich lohnen, die Experimente noch auf eine andere Frage zu lenken, nämlich auf den Einfluss, welchen eine Belastung von verschiedener Grösse und Dauer auf die Elasticitätsgrenze der Schädeldachknochen ausübt. Es scheint nämlich, dass ein längere Zeit einwirkender starker Geburtsdruck die Elasticität der

Schädelknochen vermindere, deren elastische Beweglichkeit in engere Grenzen zurückführe, so dass nunmehr bleibende Formveränderungen möglich sind, welche bei nicht gepresstem Schädel noch innerhalb der Elasticitätsgrenzen liegen.

Der Foetal-Placentar-Kreislauf.

Das Herz des Foetus ist ausgezeichnet durch eine Lücke in der Vorhofsscheidewand, das *Foramen ovale.* In die Blutgefässstämme schieben sich mehrere später obliterirende Schaltstücke ein: der *Ductus arteriosus Botalli* zwischen Lungenarterie und Aortenbogen, der *Ductus venosus Arantii* zwischen Nabelvene, Pfortader und untere Hohlvene, und ausserdem schickt das foetale Gefässsystem durch die Nabelschnur in die Eihäute noch eine lange Schleife, welche das Blut durch die paarigen Nabelarterien in die Gefässe der Eihäute leitet und durch die innerhalb des Fruchtkörpers stets unpaare Nabelvene in das foetale Venensystem zurückführt.

Das *Foramen ovale* wird von gewulsteten Rändern umfasst, die aus embryonalen quergestreiften Muskelfasern bestehen. Da das *Septum atriorum* aus der Vereinigung zweier Falten, einer abdominalen und dorsalen, entsteht, welche in der Weise angeordnet sind, dass die abdominale nach rechts, die dorsale nach links gerückt ist, so erscheint die Communicationsöffnung von rechts oben (vorn) nach links unten (hinten) gerichtet; das *Foramen ovale* durchsetzt also in schiefer Richtung die Vorhofsscheidewand. Die ventilartig bewegliche *Valvula for. ovalis* verwandelt im Zustande ihrer Ausspannung diese Oeffnung in einen kurzen conischen Canal mit rechtshin gerichteter Basis, und gegen den linken Ventrikel gewendeter schief abgeschnittener Spitze. Im Zustande des Collapsus aber kann sie vollständig die Oeffnung verlegen und den Uebergang von Blut aus dem linken in den rechten Vorhof verhindern. Was den Ursprung und die Gestalt der Klappe betrifft, so geht sie entweder blos von einem Theile des musculösen Annulus aus und zwar von den oberen zwei Dritttheilen beim Menschen, den Wiederkäuern etc., sie repräsentirt also hier ein einer Venenklappe ähnliches Segel, oder sie entspringt dem ganzen musculösen Ring und hat dann eine trichterförmige Gestalt, wie beim Fohlen. Der freie Klappenrand ist beim Menschen-, Schweins- und Raubthierfoetus scharf und gerade, bei den Wiederkäuern aber noch mit einer wechselnden Anzahl fadenförmiger Anhänge besetzt, die entweder frei flottiren oder mit ihren Enden sich wieder an den Rand heften. Während man beim Kinde nur selten spaltförmige Lücken in der Nähe des freien Randes beobachtet *(Valvula fenestrata)*, sind dieselben bei den Fohlen und Wiederkäuerfrüchten meist in grösserer Menge vorhanden, so dass die Klappe an dieser Stelle oft ein förmliches Gitterwerk besitzt.

Anmerk. Rückbildung der Klappe und Schliessung des *For. ovale* nach der Geburt. Nach Flourens schliesst sich beim Menschen und ebenso bei dem Kaninchen das eiförmige Loch am 12. Tage nach der Geburt, beim Hunde am 23. Tage, bei den Wiederkäuern im 1—2. Jahre. Bei einem dreiwöchentlichen Fohlen fand ich die Oeffnung vollständig verlöthet. Ueber die Vorgänge beim Klappenschluss habe ich am Kalbsherzen eine Reihe von Beobachtungen angestellt, wobei sich Folgendes ergab. Einige Tage nach der Geburt erscheint die Klappe geschrumpft, d. h. verdickt und in der Fläche reducirt, so dass eine segelartige Entfaltung in die linke Vorhofshöhle unmöglich geworden ist. Sie ist in ihrer Mitte

gewissermaassen in die Höhe gezogen, und dadurch wird der freie Rand in zwei Schenkel zerlegt, welche unt einem spitzen, gegen den Ventrikel offnen Winkel zusammenstossen. An ihrer linken Vorhofsfläche bemerk man zu dieser Zeit einen Längswulst, von welchem wie von einem Federschafte zwei Reihen von reliefarti vortretenden Wülsten oder durch Rinnen von einander getrennten Balken schief nach dem angehefteten Klappenrande hin verlaufen. Die rechte Vorhofsfläche ist eben. Die mikroscopische Untersuchung ergieb bezüglich der feineren Structur Folgendes: Durchschneidet man zu dieser Zeit die Klappe, so findet ma sie aus drei schon für das blose Auge verschiedenen Schichten zusammengesetzt: einer planconvexen dickeren an der rechten, einer dünnen convexconcaven an der linken Seite und einer derben, zähen Mittelschicht die in zahlreiche dicht zusammengedrängte Falten gelegt ist. Die letztere besteht aus einer Doppellamelle dich zusammengedrängter elastischer Fasern, die nach innen zu in elastische Fasernetze übergehen und eine Lage quer gestreifter, mit relativ reichlichen langgestreckten Kernen versehener Muskelbündel zwingenartig umschliessen Die beiden peripheren Schichten werden ausschliesslich von länglichen oder spindelförmigen Zellen gebildet welche kuglige, elliptische oder längliche Kerne und ausserdem, wie man bei Kalizusatz sieht, zahlreiche Fett molecüle enthalten. — Dieser Befund, zusammengehalten mit den Bildern von einer noch nicht geschrumpften Klappe lehrt, dass bei der Rückbildung der Klappe die elastisch-musculöse Mittelschicht sich faltet und die beiden endocardialen Schichten sich verdicken. — Die schliessliche Obliteration des *For. ovale* macht sich in der Weise, dass der Vereinigungswinkel der beiden Schenkel des freien Klappenrandes immer kleiner wird, bis sich dieselben am Ende berühren und unter einander sowie mit den filamentösen, lockig oder spiralig gewundenen Anhängen verwachsen von denen oben die Rede war.

Der *Ductus arteriosus Botalli* zweigt sich bei Menschen- wie Säugethierfrüchten vom Stamme der Pulmonalarterie vor deren Theilung in ihre beiden Aeste ab, geht in fortgesetzter Richtung des Stammes dieser Arterie gegen den Aortenbogen und senkt sich in einem spitzen, gegen die aufsteigende Aorta offnen Winkel in diese Bahn ein. Die Weite des Ganges gegenüber der des Endstückes, welches sich in die beiden Lungenstämme spaltet, wechselt in den verschiedenen Entwickelungsstadien. Anfänglich ist der Gang weiter als das Endstück der Pulmonalis, gegen die Geburt hin werden beide gleich weit, oder es übertrifft gar der Durchmesser des Endstückes der Pulmonalis den des Ganges, wie folgende Tabelle zeigt, welche sich auf mässig prall injicirte Gefässe reifer, im Uterus asphyctisch abgestorbener Früchte bezieht.

	Aeussere Durchmesser des Stammes der *A. pulmonalis* in Mm.	des *Ductus Botalli*	des Endstückes
Kind	7,5	5	5
Kalb	23	13	16
Ziege	8	6	6,5
Schwein	6	3,8	4
Katze	2,7	1,5	1,5

Anmerk. Nach der Geburt und dem Eintritt der Respiration verdünnt sich der Botalli'sche Gang bedeutend und nimmt gleichzeitig der periphere Stamm der Pulmonalis an Weite zu. Dabei schlägt sich die innere Gefässhaut in drei und mehr Längsfalten, die sich in der Weise zwischen einander einschieben, dass sie die Lichtung vollständig verschliessen. Von den weiteren Veränderungen ist zunächst bei dem Kalbe die Bildung von Capillaren in der Mittelschicht des Ganges zu erwähnen, welche derselben bis an die Grenze von Aorta und Pulmonalis eine rothe Farbe ertheilen, und sich, wie die Vergleichung mit todtgebornen Früchten lehrt, erst nach der Geburt entwickelt haben. Ferner lassen sich die glatten Muskelfasern dieser Schicht jetzt mit grosser

eichtigkeit und in beträchtlicher Menge durch einfaches Zerzupfen isoliren, und überzeugt man sich dabei, dass e Fettkörner enthalten, deren Menge mit dem Alter so zunimmt, dass schliesslich diese Muskelfasern durch den erfettungsprocess zu Grunde gehen. Die früher von ihnen ausgefüllten Räume zwischen den elastischen Lamellen nd Netzen müssen sich dann verengern, die Wand aber muss schrumpfen. Und während die bindegewebige dventitia durch eine Wucherung ihrer Elemente dicker wird, obliteriren die Capillaren der Mittelschicht nd verlöthen sich erst spät die einander berührenden Flächen der Glabra, wie es scheint nach vorgängiger erfettung des Gefässepithels.

Die Nabelarterien gehen sowohl bei den menschlichen wie bei den Säugethier-rüchten aus den *Aa. hypogastricae* hervor, welche die Crurales und Beckenäste der Hypogastricae n Durchmesser weit übertreffen und entweder den *Iliacae communes* entspringen (Mensch), oder inem unpaaren Stamme (*Hypogastrica communis*), der die *Aorta abdominalis* fortsetzt (viele äuger). Zur Veranschaulichung dieses Sachverhaltes dient folgende Tabelle. Die äusseren Gefäss-lurchmesser wurden an Gefässen bestimmt, welche durch Injectionsmasse mässig gefüllt waren.

Durchmesser in Mm.

	der *Aorta abdom.* vor Abgang der *Iliacae comm.* od. *ext.*	*Cruralis.*	*Hypogastrica communis.*	*Hypogastrica lateralis.*	*Umbilicalis.*	Beckenäste der *Hypogastr.*
Kind	6,0	2,0	—	3,0	3,0	1,4
Kalb	13,5	6,8	12,6	12	11	4,5
Ziege	6,2	2,0	5,1	4,0	3,8	1,3
Schwein	3,6	1,2	3,5	2,2	2,0	0,6
Hund	2,4	0,4	2	1	1	0,3
Katze	1,8	0,5	1,8	0,9	0,8	0,2

Aus den *Hypogastricae* hervorgetreten, verlaufen die Umbilicalarterien in leichten Bogen nach den Seitenrändern der Blase, ziehen diesen entlang unter allmähliger Convergenz zum Nabelring, den sie durchsetzen, um dann in dem Nabelstrang weiter zu gehen. Ihr Verhalten zu dem Nabelring ist verschieden, indem sich nämlich bei einer Gruppe, wozu Mensch, Raubthiere, Nager etc. gehören, die Gefässwand durch ein derbes Bindegewebe sehr innig mit den Rändern oder Wänden des Nabelringes verbindet, bei Anderen aber, wie den Wiederkäuern, auch im Nabelcanal die Adventitia ihre lockere Beschaffenheit beibehält, so dass sich das Gefässrohr leicht innerhalb des letzteren verschieben lässt, — eine Differenz, durch die es offenbar ermöglicht wird, dass sich im letzteren Falle die bei der Geburt abgerissenen Arterien sofort in die Bauchhöhle zurückziehen, während dies bei den Angehörigen der ersten Gruppe nicht immer oder erst später geschieht.

Beim Menschen treten die Umbilicalarterien, nachdem sie die ganze Länge des Nabelstranges durchsetzt, auf die Placenta, verbinden sich hier öfters durch eine weite kurze Queranastomose, welche schon Mascagni in seinen Opera anführt und (Viscera XII. Fig. IX.) abbildet, später Hunter und neuerdings Holst (Monatsschrift II. 97) erwähnt hat, worauf sich jedes Gefäss in eine Anzahl radiärer Stämme auflöst und damit beiläufig je eine Hälfte der Placenta

versorgt. Aus den radiären Aesten streben zahlreiche Zweige nach der Tiefe des Kuchen, verlaufen zunächst in den dickeren Zottenstämmen und lösen sich hier in zahlreiche Zweig auf, welche die Zottenäste bis in die feinsten Zweige durchsetzen, an deren Enden m schlingenförmigen Capillaren umbiegen und dann in grössere und immer grössere Vene übergehen, die sich schliesslich in der Umbilicalvene sammeln. Erwähnung verdient noch dass nach Holst (l. c.) die grösseren Aeste auf die Cotyledonen beschränkt bleiben, welch sie versorgen, nicht aber mit den Gefässen nachbarlicher Cotyledonen anastomosiren. Denn di isolirte Injection solch eines Astes füllte immer nur einen Lappen. Das *Chorion laeve* enthäl beim reifen menschlichen Eie keine Gefässe.

Bevor die Nabelarterien der Fohlen in den peripheren Eisack eintreten, schicken sie eine Anzahl stark geschlängelter und weiter Aeste zum Allantois-Amnion-Sacke, die zwischen beiden Membranen fortlaufen und sich in eckige Maschen auflösen, aus denen ebenfalls geschlängelte Venen hervorkommen, um in die Nabelvenen einzutreten. Dann ziehen die Stämme mit dem Nabelstrang weiter nach der vorderen Hälfte der dorsalen Gegend des Chorion-Allantois-Sackes, entfernen sich an der Einpflanzungsstelle des Stranges sofort von einander, indem sie bogenförmig nach vorn und aussen verlaufen, und geben auf diesem Wege unter spitzen Winkeln eine ganze Anzahl Aeste ab, die theils zum unpaaren Mittelstück dieses Eisackes sich verbreiten, theils längs der concaven Ränder der Uterushörner hinziehen und mit spitzwinklig abgehenden Seitenästen die Hörner umfassen. Die von all diesen Stämmen und Aesten abgehenden Zweige verfolgen entweder einen gestreckten oder winklig geknickten Verlauf, bilden zwischen Chorion und Allantois polygonale Netze und lösen sich schliesslich in zahllose feinste Stämmchen für die Zotten auf, welche in denselben auf- und absteigen, sich durch spärliche Anastomosen verbinden und zuletzt in Venenstämmchen sammeln. Die daraus hervorgehenden, nicht genau die Arterien begleitenden Venen treten zu 2 Paar Stämmen zusammen, welche je ein bogenförmiges Anfangsstück der Arterie umfassen und sich schliesslich zu zwei Nabelvenen vereingen. — Bei den Schweinen divergiren die beiden Nabelarterien bereits in der velamentösen Basis des Nabelstranges, verbinden sich hier durch eine starke Queranastomose und zieht dann je ein Gefäss an der concaven Seite des Chorion-Allantois-Sackes bis zu einem Pole. Auf diesem Wege gehen zahlreiche Zweige, in der Mitte des Eisackes unter rechten Winkeln, an den Polen spitzwinklig nach der convexen Seite des Sackes, bilden darin zahlreiche Netze und schicken kurze Stämmchen zu den Zotten. Die daraus hervorkommenden Venenstämmchen sammeln sich zu zwei neben den Arterien herziehenden Venen. — Die Nabelarterien treten bei den Wiederkäuern beiläufig an der Mitte der concaven Seite des foetalen Eihauthornes in die Velamente, verbinden sich hier durch eine starke Queranastomose, schicken zunächst einige Stämmchen in den Allantois-Amnion-Sack, welche zwischen beiden Membranen weitmaschige Netze bilden, und divergiren dann nach den beiden Eipolen, so zwar, dass die eine an dem concaven Rande des foetalen Eihauthornes bis zu dessen Spitze verläuft, die andere nach unten und hinten zum unpaaren Mittelstück des Sackes, hierauf an dem freien Rande der Uterusscheidewand her zum concaven Rande des sterilen Eihauthornes zieht und dieses bis zur Spitze begleitet. Die aus beiden Arterien

hervorkommenden Aeste umfassen gürtelartig den äusseren Eisack, zerlegen sich in eine Anzahl recht- oder spitzwinkelig abgehender Zweige, die theils dichte Netze in dem sog. Gefässblatte der Allantois bilden, und von hier aus zahlreiche Aestchen in die interstitiellen Zotten abgeben, das Schleimblatt der Allantois aber verschonen, theils stärkere Stämmchen in die Cotyledonen schicken, die sich in diesen baumförmig verästeln und in den Chorionzotten ähnlich gewundene und schlingenförmig umbiegende Capillarien erzeugen, wie in der menschlichen Placenta. Die Nabelvenen entsprechen in Bezug auf ihre Anordnung den Arterien. — Bei den Raubthieren laufen die Nabelarterien, nach dem sie den Strang verlassen, und zunächst mit einigen Zweigen in dem Allantois-Amnion-Sack sich netzförmig verästelt haben, isolirt in dem früher erwähnten suballantoischen Raume zu der Gegend des Kuchens, welche dem concaven Uterusrande entspricht. Ihr weiteres Verhalten ist nun ein doppeltes. Entweder tritt je eine Arterie in die Mitte des Kuchens und zerlegt sich hier büschelförmig in ihre Zweige, oder sie spaltet sich vorher in je zwei Aeste, die nach beiden Rändern der Placenta gehen, denselben entlang ziehen und ihre Zweige nach der Mitte des Kuchens schicken. In dem ersteren Falle anastomosiren die Endäste beider Gefässe gegenüber ihrer Insertion im Placentargewebe, im letzteren Falle an den Placentarrändern. Neben einigen in den Chorion-Allantois-Sack abgehenden nnd sich in weite Maschen auflösenden Zweigen dringt die Hauptmasse der letzteren in die Tiefe des Kuchens und lösen sich dieselben hier in ein dichtes Capillarnetz auf, dessen gestreckte Maschen in den Zotten das bereits mehrfach erwähnte Verhalten zeigen. — Beim Kaninchen zerlegen sich die Nabelartien in dem suballantoischen Raume in mehrere Aeste, die an die Placenta herantreten, in diese einbohren und sich für die Zotten in ihre Zweige auflösen. Letztere sammeln sich in Venen von entsprechendem Verlaufe.

Die aus dem Nabelstrang hervorgetretene Nabelvene heftet sich bei Allen fest an den Nabelring oder Nabelcanal, den sie durchsetzt, zieht hierauf eine Strecke weit frei durch die Bauchhöhle, bloss eingeschlossen in eine peritoneale Falte *(Lig. suspensorium hepatis)*, durchdringt die Leber und tritt schliesslich in die Pfortader und untere Hohlvene. Ihr Verhalten zu diesen beiden Gefässen ist verschieden. Beim Kinde, den Raubthieren u. A. giebt sie vor ihrer Einsenkung in die Pfortader einen als *Ductus venosus Arantii* bekannten, oberflächlich in die linke Längsrinne der Leber eingelagerten Ast zur Cava; bei den Wiederkäuern u. A. senkt sich die ganze Vene in der Leberpforte in einen querverlaufenden Venenstamm, der mit demselben Rechte als ein linker Pfortaderast, wie als eine unmittelbare Fortsetzung der Nabelvene betrachtet werden kann, und erst aus diesem entspringt neben zahlreichen Leberzweigen ein Communicationscanal, der sich zur Hohlvene begiebt, überall von Leberparenchym umgeben und desshalb schwierig aufzufinden ist.

An diese anatomische Darstellung der Bahnen des Foetal-Placentarkreislaufes knüpft sich die physiologische Frage: Was bedeuten und leisten die eingeschobenen, im späteren Leben obliterirenden Gefässstücke für die Mechanik dieses Kreislaufes und für die Frucht überhaupt?

1) Welches ist die Function des *For. ovale* und seiner Klappe? Man kann sich darüber zwar durch blosse Betrachtung der Oeffnung und der darin ausgespannten Klappe

eine Vermuthung ableiten, Gewissheit wird aber erst der Versuch geben. Dieser lässt sich in folgender Weise ausführen: Man schneidet die Vorhofsscheidewand aus einem foetalen Herzen, heftet sie, aber nicht zu straff, durch Ligaturen auf eine Kautschuklamelle, ein Stück Thierblase u. dgl., in welche eine etwas grössere Oeffnung als das *For. ovale* eingeschnitten ist. Die Membran wird über das Ende einer den rechten Vorhof darstellenden Glasröhre gespannt, so zwar, dass die rechte Vorhofsfläche der Scheidewand gegen die Lichtung des Glases gekehrt ist. Eine zweite gleichweite und -lange Glasröhre, die den linken Vorhof vertritt, wird mit dem die Membranen tragenden Ende der ersteren durch einen um beide gelegten Ring von Thierblase derart wasserdicht verbunden, dass eine Röhre die andre fortsetzt. In die freien Mündungen der Röhren werden dreifach durchbohrte Korkpfröpfe eingelassen. Die drei Oeffnungen der Pröpfe enthalten die in die Vorhofshöhle hineinragenden Enden einer weiten Zuflussröhre, einer engeren Abflussröhre und eines rechtwinklig aufgebogenen und bis nahe an die Scheidewand heranreichenden Manometers. Die einander entsprechenden (gläsernen) Röhren beider Seiten sind gleichweit. Auf jede Zuflussröhre ist ein gleichweiter und -langer Kautschukschlauch gebunden, der aus einem mit Wasser gefüllten Gefässe hervorgeht, und mittelst eines Quetschers nach Bedürfniss comprimirt werden kann. Lässt man nun Wasser in beide Vorhöfe einströmen und dieselben vollständig erfüllen, corrigirt sodann mittelst der Quetscher etwaige Druckdifferenzen, worüber der Flüssigkeitsstand in den Manometern belehrt, und hält den Zu- und Abfluss des Wassers gleich, so ist jetzt die *Valvula for. ovalis* von beiden Seiten her gleichen Drücken ausgesetzt. In diesem Falle sieht man die Klappe schlaff und vertical herabhängen, während das eiförmige Loch nur einen capillären Spalt darstellt. Erhöht man jetzt den Druck im rechten Vorhof, indem man entweder den zum linken Vorhof führenden Schlauch verengt, oder den Abfluss aus dem rechten Vorhof unterbricht, so bläht sich die Klappe auf, entwickelt sich in den linken Vorhof, und das eiförmige Loch wird weiter und immer weiter, bis zuletzt bei den stärksten Druckdifferenzen die Klappe einen steif ausgespannten Halbtrichter mit rechtshin gerichteter Basis darstellt. Führt man in den rechten Vorhof, etwa vom Manometer aus, eine gefärbte Flüssigkeit ein, so überzeugt man sich leicht, dass mit der zunehmenden Grösse der Druckdifferenz oder der stärkeren Entfaltung der Klappe in gleicher Zeit eine grössere Flüssigkeitsmenge aus dem rechten in den linken Vorhof überströmt. Diess zeigt also, dass die Klappe das Ueberströmen von Flüssigkeit aus dem rechten in den linken Vorhof durch wechselndes Erschlaffen und Entfalten zu reguliren im Stande ist.

Verschafft man dem Drucke im linken Vorhof das Uebergewicht über den im rechten, so legt sich der freie Klappenrand an die Umgebung des eiförmigen Loches, die Klappe wölbt sich segelartig in den rechten Vorhof und es tritt, wie Eingiessen von gefärbter Flüssigkeit in das linkseitige Manometer zeigt, kein Wasser in den rechten Vorhof über. Man wird ein solches Uebertreten nach rechts beim lebenden Foetus um so weniger für möglich halten dürfen, als sich 1) der musculöse *Annulus for. ovalis* bei den Vorhofcontractionen jedenfalls verengt, die Klappe also dadurch noch sicherer schlussfähig macht, und weil 2) die durch die beiden Hohlvenen zuströmende Blutmenge jedenfalls die aus den Lungenvenen

kommende während des Intrauterinlebens weit übertrifft, so dass also der Blutdruck im rechten Vorhof stets grösser sein wird als im linken. Ist nach diesem zweiten Versuche auch die Klappe im Stande, den Uebergang von Blut aus dem linken in den rechten Vorhof zu verhüten, dem Lungenvenenblute also die Möglichkeit abzuschneiden, auf einem Umwege durchs rechte Herz, die Lungenarterie und den Botalli'schen Gang in die Aorta zu gelangen, zwingt sie also das Blut des linken Vorhofs auf dem kürzesten Wege, durch den linken Ventrikel in die Aorta überzutreten, so scheint doch die erste Leistung, die Regulirung des Uebergangs vom Blut aus dem rechten in den linken Vorhof beim Foetus die Hauptfunction der Klappe darzustellen. Das *Foramen ovale* ermöglicht diesen Uebergang vom rechten ins linke Herz. Die zweite Function aber möchte erst im Beginn des Extrauterinlebens nöthig und wirksam werden, wenn ein ergiebiger Lungenkreislauf zu Stande gekommen ist.

Aus diesen Thatsachen zusammengehalten mit der anderen, dass die Hohlvenen dem Herzen während des Foetallebens mehr Blut zuführen als die Lungenvenen, dass ferner das *Ostium atrioventriculare dextrum* einen freien Eintritt von Blut aus dem rechten Vorhof in den rechten Ventrikel gestattet, muss man folgern, dass ein Theil des Hohlvenenblutes direct durch den rechten Vorhof in die rechte Kammer, ein andrer durch das eiförmige Loch in den linken Vorhof übergeht und dass die Menge des letzteren um so grösser sein wird, je bedeutender die Druckdifferenzen in beiden Vorhöfen oder, was dasselbe, je geringere Blutmengen die Lungen durchströmen. Auf diese Weise wird ein Theil des Blutes aus dem rechten Vorhof auf kürzerem Wege in die Aorta geführt als dies ohne Oeffnung in der Scheidewand möglich wäre. — Eine weitere Folgerung ist die, dass das gesammte Lungenvenenblut beim Foetus trotz der Perforation der Vorhofsscheidewand durch den linken Vorhof in die linke Kammer und Aorta übertritt.

Anm. Man kann die teleologische Frage erheben: Warum bedarf der Foetus, nicht aber das Neugeborne eines *Foramen ovale?* Denken wir, die Vorhofsscheidewand entbehrte beim Foetus einer Oeffnung — welches wäre die Folge? Da die *Vv. pulmonales* wegen der Lungenatelectase im Foetalleben weit weniger Blut führen als die Hohlvenen, so würde ohne Oeffnung in der Scheidewand der rechte Vorhof sehr viel, der linke nur wenig Blut enthalten — ein Missverhältniss, das natürlich in der ganzen Foetalperiode fortbestünde. Da sich nun im Organismus die Entwicklung der Wandung einer Höhle nach der Menge, Spannung etc. des Inhaltes richtet, oder Eines das Andre bedingt, so wäre die nothwendige Folge einer solch asymmetrischen Blutvertheilung in beiden Herzhälften ein Zurückbleiben des linken Herzens in seiner Entwicklung: das linke Herz würde gegenüber dem rechten dünn, eng und atrophisch bleiben. Träte nun der Foetus in die Aussenwelt, respirirte er hier und kreiste dann ein weit grösseres Blutvolum in den Lungen als vorher, so würde plötzlich dem linken Herzen eine Aufgabe zugemuthet, der es im eigentlichen Wortsinne nicht gewachsen wäre, denn es fehlte ihm bei seiner mangelhaften Entwicklung dann ebensowohl an Capacität, wie an Muskelkraft; Stauungen im Lungenkreislauf und asphyctischer Tod wären die unabweislichen Folgen. Aber dadurch, dass im Foetalleben ein Theil des Hohlvenenblutes aus dem rechten in den linken Vorhof übertritt, dass sich die Blutdrücke in beiden Vorhöfen fortwährend durch das *Foramen ovale* ausgleichen, nehmen bereits beim Foetus beide Herzhälften gleichviel Blut auf, sie müssen sich folglich symmetrisch ausbilden. Wenn dann die Respiration eintritt und mehr Blut durch die Lungen strömt, ist das Herz durch seine symmetrische Entwicklung befähigt, das einströmende Blut auch weiter in das arterielle System einzutreiben.

2) Der Botalli'sche Gang lässt im Foetalleben einen Theil des in den rechten Ventrikel und den Stamm der Lungenschlagader eintretenden Blutes in die Aorta überströmen, hält also eine gewisse Blutmenge von dem Eintritt in die Lungen ab, in welcher Beziehung seine Richtung zum Anfangsstück der Pulmonalis, dessen Fortsetzung derselbe darstellt, seine in den früheren Stadien grössere und erst zuletzt den Lungenästen gleiche Weite bedeutungsvoll erscheinen.

Anm. Wollte man nach der Nothwendigkeit dieser Einrichtung fragen, so würde hervorzuheben sein, dass die Lungen im Foetalleben noch keinen Gaswechsel vermitteln, dass sie also nur soviel Blut bedürfen, um ihre Substanz zu ernähren und die Blutwege für die durch die extrauterine Athmung gesteigerte Circulation vorzubereiten. Ein Uebertritt einer grösseren oder gar der gesammten Blutmenge in die atelectatischen foetalen Lungen wäre eine Luxusconsumtion bewegender Kräfte. Dieser beugt der Botalli'sche Gang vor. — Er verhält sich wie ein sog. Durchstich eines stark gewundenen Flusses.

3) Die Nabelarterien führen das Blut zu den Chorionzotten, worin es dem endosmotischen Austausch mit mütterlichem gashaltigen Blutplasma, der sog. Placentarrespiration, unterworfen wird.

Aus gleich anzuführenden Gründen vermuthete man, dass in der Grenzschichte der Placenta ein fortwährender Uebergang mütterlichen Blutplasma's mit absorbirtem und chemisch gebundenem Sauerstoff in das foetale Gefässsystem, und umgekehrt eine Rückkehr Kohlensäure haltigen foetalen Plasma's in das mütterliche Blut stattfinde und bezeichnete diesen Process mit dem Namen der „Placentarrespiration". Zur Stütze dieser Annahme betreffs des Ueberganges von Sauerstoff aus dem mütterlichen in das foetale Blut wurden folgende Thatsachen angeführt:

a) Eine jede ergiebige Compression der Placenta und des Nabelstranges, jede Ablösung der ersteren von der Gebärmutter oder Trennung des letzteren, kurz jede Unterbrechung des Placentarkreislaufes erregt meist Athembewegungen des Foetus und führt nach etwa 10—15 Minuten zu dessen Tod, wenn anders nicht eine Luftathmung eingeleitet werden kann. Genau denselben Erfolg, zunächst dyspnoische Erscheinungen und weiterhin rasch eintretenden Erstickungstod hat bekanntlich bei den Gebornen die gehemmte Sauerstoffzufuhr zu den Lungen wie die gehemmte Abdunstung der Kohlensäure in die Atmosphäre. Man kann hieraus unbestreitbar mit einem gewissen Rechte der Analogie aus Gleichheit der Folgen auf Gleichheit der Ursachen zurückschliessen und die Circulationsstörung im Umbilicalkreislaufe der Behinderung von Gasaustausch beschuldigen.

b) Ohne freien Gaswechsel durch die Eischale entwickelt sich kein Embryo eines eierlegenden Thieres, resp. stirbt derselbe ab, wenn dieser Austausch mit der Atmosphäre bei der Bebrütung gestört wird. Die Analogie drängt dazu, ähnliche Bedingungen der Entwickelung und des Fortlebens auch für die Früchte der Viviparen anzunehmen.

c) Die Muskeln der Gebornen verlieren ihre Contractilität bald nach Unterbindung der Arterien, also nach unterbrochener Zufuhr arteriellen Blutes. Da nun beim Foetus Muskelcontractionen vorkommen, rhythmische des Herzens, unregelmässige an den Scelet- zumal den Extremitätenmuskeln, und vermuthlich die foetale Muskulatur ebensogut des fortwährenden Gaswechsels bedürfen wird, wie die Muskulatur des Erwachsenen, so wird man auch hieraus auf eine stete Erneuerung der foetalen Blutgase zurückschliessen müssen.

d) Von Schwartz ist (d. vorzeit. Athembewegungen, 1858) als weiteres Argument ange-ırt worden, dass der Foetus eine gewisse Eigenwärme entwickele, welche man von einer :ydation foetaler Gewebe herleiten müsse. Schwartz gedenkt dabei der genügend nach-wiesenen Wärmeproduction des Hühnerembryonen im Eie und der Temperaturbestimmungen, :lche F. v. Bärensprung an eben gebornen Kindern anstellte. v. Bärensprung beob-ıtete bei einer Anzahl Neugeborner eine etwas höhere Körpertemperatur als die Uterushöhle gte, bei anderen entweder eine gleiche oder geringere Temperatur. Sind nun die v. Bären-rung'schen Temperaturbestimmungen in vorwurfsfreier Weise angestellt worden, so muss s Thermometer eine Anzahl von Minuten der Einwirkung der Körpertemperatur des Neuge-rnen ausgesetzt gewesen sein, eine Zeit, die wohl von den meisten Kindern zu extrauteriner :hmung benutzt wurde. Dann würde aber die beobachtete Temperatursteigerung bereits dem ıssenleben, den extrauterinen Oxydationsprocessen angehören. Obwohl man den im :erus ruhenden Früchten die Fähigkeit der Wärmeproduction gewiss nicht absprechen rd, so kann nach dem Angegebnen diese Methode des Nachweises der Eigenwärme des ɔetus nicht für befriedigend betrachtet werden.

e) Das Vorkommen verschiedener chemischer Körper, des Knorpels im Scelet, des Harn-ɔffs und der Harnsäure in den Harnwegen, Stoffe, welche man als Oxydationsproducte von weisskörpern betrachtet, wurde von Schwartz ebenfalls zur Stütze der Theorie angezogen. ürde der Harnstoff in den Nieren gebildet und ausgeschieden, wie Zalesky angab, so ürde dessen Auffinden in den foetalen Harnwerkzeugen auch beweisen, dass derselbe hier tstanden sei. Da sich aber nach neueren Mittheilungen von Meissner und Voit nach ppelseitiger Nephrotomie Harnstoff im Blute und den Geweben in reichlicher Menge anhäuft, ıser Körper hiernach in den Geweben gebildet und in den Nieren bloss ausgeschieden wird, lässt sich, zumal derselbe im Blute regelmässig nachzuweisen ist, das Vorkommen desselben den foetalen Harnwerkzeugen möglicher Weise auch auf einen Uebergang aus dem ıtterlichen in das kindliche Blut beziehen. Jedenfalls ist dem Angegebenen zufolge seine ıffindung in den foetalen Harnorganen kein stricter Beweis für seine Erzeugung im kind-:hen Körper.

Wenn die unter b—e angeführten Momente im Allgemeinen die Zufuhr von Sauerstoff m foetalen Organismus höchst wahrscheinlich machen, nicht aber dafür zeugen, dass rade die Placenta den Weg abgiebt, wenn sie also auch die andre Deutung zulassen, dass r Sauerstoff durch Eihäute und Fruchtwasser zum Foetus gelange, so zeigen die zuerst an-führten Folgen einer Störung im Placentarkreislaufe doch zur Genüge, dass in der Placenta sschliesslich oder doch vorzugsweise die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe geschieht. :otz aller Wahrscheinlichkeit, welche die Hypothese der Placentarrespiration für sich hat, ırfen wir jedoch nicht vergessen, dass die bis jetzt ausgeführten Analysen der Gase des ıbelvenen- und Arterienblutes noch keine erheblichen Unterschiede in Bezug auf den Gasgehalt ider Blutsorten ergeben haben. Ob das Auffangen des Blutes vielleicht in ungeeigneter Weise schehen ist? mag dahin gestellt bleiben. Jedenfalls würde man bei einer sehr wünschens-:rthen Wiederholung solcher Analysen beide Blutarten nach rasch ausgeführtem Kaiserschnitt

und vor Eintritt der Respiration den beiderlei Nabelgefässen entnehmen müssen. Grösse Thiere, wie Ziegen, Schaafe, grosse Hündinnen etc. könnten das Versuchsmaterial liefern.

Die Einwände, die man gegen diese Theorie erhoben, indem von geringem O Bedürfni des Foetus u. dgl. geredet wurde, sind zu wenig stichhaltig, als dass ihre Erwähnung sic verlohnte. Aber ein anderer Punct verdient noch eine Besprechung, ob man von ein Placentarrespiration und nicht vielmehr, wie J. Müller, Kiwisch, v. Scanzon wollen, von einer blossen Ernährung durch die Placenta reden solle. Im Grunde ist es Sach der Convenienz, ob man sagt, der Foetus ernährt sich mit O oder er athmet O, denn Nieman den wird es einfallen, an eine Aufnahme blossen Gases ohne Blutplasma durch den Fruch kuchen zu denken. Der Ausdruck Athmung ist so wenig unphysiologisch wie der einer „Resp ration des Muskels“ u. dgl. Da aber die Physiologie zeigt, dass ein Blutplasma nur dan geeignet ist, die Functionen der Organe, speciell des Nerven- und Muskelapparates zu erhalten wenn es genügende Sauerstoffmengen führt und dass es sofort mit dem O-Verluste sein ernährenden Eigenschaften einbüsst, mag seine übrige chemische Zusammensetzung auch di normale sein; so haben wir wohl ein Recht, das in mehrerer Hinsicht bedeutungsvollere Factur der Gasernährung in der Wahl des Namens „Respiration“ hervorzuheben. Und gewiss sprich für diese Wahl der Umstand, dass an diese Bezeichnung auch sofort das Verständniss de Störung unseres Processes, der Asphyxie, anknüpft.

4) Die Nabelvene führt das oxydirte Blut von der Placenta theil direct, theils durch das Pfortadersystem in die untere Hohlvene.

Es wurde oben p. 97 darauf aufmerksam gemacht, dass der *Ductus venosus Arantii* sich bei den verschiedenen Species abweichend verhält. Daraus ergiebt sich der physiologisch Schluss, dass bei dem Kinde und den Früchten der Raubthiere ein Theil, bei den Früchten der Wiederkäuer u. A. aber das gesammte Blut der Nabelvene sich mit den Pfortaderblute mischt und mit diesem auch theilweise die Lebercapillarien durchkreist, ehe es in die untere Hohlvene eintritt. Welche tiefere physiologische Bedeutung diesem Verhalten zukommt, muss weiteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Die Normalfrequenz des Foetal-Herzschlags beträgt beim Kinde im Mitte 135—144 Schläge per Minute. Ueber die Frequenz desselben beim Fohlen fehlen mir Zahlen da das Gurren in den allseitig den Uterus umschliessenden Gedärmen das Auscultiren bei der Stute hindert. Bei den Wiederkäuern (Kalb, Ziege, Schaaf) zählt man 120—142, selbst 170 (Ziege) Schläge, beim Hunde 210—224.

Wenn man der beträchtlichen Wegstrecken gedenkt, welche das Blut beim Placentar-Kreislaufe zurücklegen muss und ferner der dicken Wandungen, des Reichthums und der Contractionen der glatten Muskelfasern in den Umbilicalgefässen, so wird man zu der Vermuthung geführt, dass unter den treibenden Kräften des Foetal-Placentarkreislaufes neben der Druckkraft des Herzens die Elasticität und Contractilität der Gefässe eine viel wichtigere Rolle spiele als in dem Kreislaufe des erwachsenen Geschöpfes.

Ueber die Geschwindigkeit mit der das Blut in dem foetalen Körper und den Umbilicalgefässen strömt, fehlen uns noch jegliche Kenntnisse. Nur Eines kann man wohl vom

eoretischen Standpuncte erschliessen, dass bei den Früchten des Menschen, der Affen etc. ırz alle denen, welche spiralig gewundene Nabelgefässe besitzen, die Geschwindig- eit der Blutströmung innerhalb der Umbilicalgefässe durch die Gefäss- piralen verlangsamt werden muss. Denn ich habe mich durch eine Versuchsreihe berzeugt, dass die Strömungsgeschwindigkeit in elastischen Schläuchen mit der Zahl der Spiral- indungen abnimmt. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass in ein Wasser hal- ges Gefäss durch ein in der Nähe des Bodens angebrachtes horizontales Ansatzrohr ein fropf mit zwei gleich weiten, kurzen Glasröhren eingelassen wurde. An jede Glasröhre hloss sich ein gleich langer und weiter Kautschukschlauch, dessen peripheres Ende mittelst ner kurzen Glasröhre eingeklemmt war. Zunächst wurde durch 5 Minuten die Menge des sfliessenden Wassers bestimmt, während die Schläuche gerade und horizontal über einem rette ausgestreckt verliefen und der Zufluss zum Reservoir dem Abfluss stets gleich gehalten, as mittelst eines Manometers genau regulirt werden konnte). Dann wurde einer der Schläuche eine bei den folgenden Versuchen zunehmende Zahl von Spiralen um einen geraden und mehreren Puncten gestützten Draht gewunden, wobei natürlich das periphere Ende dem nsatzstücke genähert werden musste; der andere Schlauch blieb gestreckt. Die Ausflusszeit uerte in allen Versuchen 5 Minuten. Ich will nur einige Zahlen anführen, welche obige ngabe erläutern. Aus einem geraden Kautschukschlauch von 60 Cm. Länge und 5 Mm. ichtung floss bei 223 Mm. Wasserhöhe im Reservoir im Mittel in 5 Minuten 3350 CCm. asser aus, bei 3 Spiralen 3004 CCm., bei 6 Spiralen 2839 CCm.

Wenn man sich des oben angeführten Factums erinnert, dass die Chorionzotten des enschen von interstitiellen Bluträumen umgeben werden, worin mütterliches Blut kreist, wenn so das foetale Blut nur durch die Wände der Umbilicalgefässe, ein dünnes Zottenstroma- und pithel von dem mütterlichen Blute getrennt wird, die Gefahr eines Blutaustrittes aus dem etalen in das mütterliche Gefässsystem demnach nicht sehr ferne liegt, so wird man vielleicht der Anwesenheit der Umbilicalspiralen ein Mittel erblicken, welches urch die daran knüpfende Verlangsamung der Circulation einer exces- ven Steigerung der Circulationsgeschwindigkeit und des Blutdruckes in en Placentargefässen und damit dem Austritte von foetalem Blut in müt- rliche Gefässe vorzubeugen vermag. Man wird in dieser Vermuthung bestärkt, enn man sieht, dass bei den Säugern, deren Chorionzotten nicht in mütterliche Bluträume ngebettet sind, auch die Nabelgefässspiralen fehlen.

Ueber den Blutdruck, welcher im arteriellen und venösen Systeme des Foetus und der mbilicalgefässe herrscht, liegen bis jetzt keine Angaben vor. Man wird wohl den arteriellen ruck nach Einsetzen der Ludwig'schen Canüle in das Anfangsstück der Umbilicalarterie eines eugebornen vor dem Eintritt der Respiration bestimmen können.

Die Fruchtlage.

Während in den ersten Abschnitten der Schwangerschaft beim Menschen die Fruchtlage och sehr veränderlich ist [1]) und selbst in späteren Perioden noch manchem Wechsel unterliegt,

sehen wir gegen das Ende die Längen- und speciell die Kopflagen in überwiegender Häufigkeit sich herausbilden. Für das Normalende der Schwangerschaft berechnet Valenta (Monatsschrift f. Geburtsk. Bd. XXV. 172) 84 % Kopflagen, 5,7 % Beckenende- und 9,9 % Schief- und Querlagen — ein Verhältniss, das im Verlaufe der ersten Geburtsstadien durch die da stattfindenden Selbstwendungen sich in der Weise modificirt, dass die Kopflagen häufiger, Beckenende — und Schieflagen seltner werden. So fand Hecker (l. c.) dass von 1589 Kindern 1529 = 96,2 % in Kopf-(Hinterscheitel-Vorderscheitel-Gesichts-)Lagen, 37 = 2,3 % in Beckenendelagen, und 13 = 0,8 % in Schieflagen sich zur Geburt stellten. P. Dubois beobachtete bei 10,105 ausgetragenen Kindern 9867 = 97,6 % Kopflagen und 238 = 2,3 % Beckenendelagen (offenbar mit Einschluss der meisten Schieflagen).

Bei den Säugethieren, welche, wie die Einhufer und Wiederkäuer, für gewöhnlich 1—2 Jungen werfen, herrschen die Kopflagen in ähnlichen Procenten vor. So beobachtete zufolge einer mündlichen Mittheilung Herr Renner in Beverbeck bei 408 Geburten von Stuten 404 mal = 99 % Kopfllagen, 2 mal = 0,4 % Beckenendelagen, 1 mal = 0,24 % eine Rücken- und 1 mal eine Bauchlage. Bei den Kühen treffen nach den Angaben erfahrener Thierärzte auf beiläufig 95—96 % Kopflagen 5—4 % Beckenendelagen und annähernd gleiche Verhältnisse sollen bei Schaafen und Ziegen bestehen. Schieflagen sind selten.

Ganz andre Werthe zeigen die pluriparen Säuger. Von 117 Schweinefrüchten (deren Lage ich theils bei Sectionen, theils bei der Geburt notirt habe), nahmen 59 = 54,2 % eine Kopflage, 58 = 45,8 % eine Beckenendelage ein; bei 35 Hundefrüchten zählte ich (unter der Geburt) 22 = 62,8 % Kopf-, 12 = 34,2 % Beckenendelagen und eine = 2,85 % (aus einer Kopflage hervorgegangene) Querlage; bei 26 Katzenfrüchten (ebenfalls unter der Geburt) 12 = 46,1 % Kopf-, 13 = 50,0 % Beckenendelagen und eine = 3,8 % Schieflage mit Vorfall eines Vorderbeines; bei 71 Kaninchenfrüchten (am Ende der Gestation bei secirten Thieren) 34 = 47,9 % Kopf- und 37 = 52,1 % Beckenendelagen. Aus diesen leider nur kleinen Zahlen geht wohl soviel hervor, dass beim Schweine, der Katze und dem Kaninchen Kopf- und Beckenendelagen nahezu gleich häufig sind. Ob bei den Hunden die Kopflagen wirklich über die Beckenendelagen so vorherrschen, wie es obige Zahlen angeben, scheint mir fraglich, da sich die den Hunden nahestehenden Katzen wie die übrigen Pluriparen verhalten und bei der Kleinheit der Zahlen irgend eine Zufälligkeit möglicher Weise das Ergebniss modificirt haben könnte.

Die Thatsache, dass sich beim Menschen und den uniparen Säugern die Kopflagen im Verlaufe der Gestation in überwiegender Häufigkeit ausbilden und zwar zum Theil aus früheren Schief- und Beckenendelagen hervorgehen, haben mehrere Theorieen zu erklären versucht.

Nach der einen, der Gravitationstheorie, soll der Schwerpunct des Foetalkörpers dem Kopfende (Scheitel) näher liegen als dem Steisse oder der unteren Extremitäten, ja nach Scanzoni (Wiener medicinische Wochenschrift 1866) in den ersten Monaten sogar im Kopfe selber gedacht werden müssen. Diese Behauptung stützte sich auf die weitere Annahme, dass entweder in der oberen Körperhälfte grössere Massen specifisch gleich schweren Körpermateriales angehäuft seien wie in der unteren, oder dass die Kopfhälfte ein grösseres speci-

ches Gewicht besitze wie die Steisshälfte. Demnach müsse der schwerere Kopf in den tiefsten Abschnitt des Uterus eintreten, d. h. sich gegen den Muttermund richten, und wenn die Frucht gelegentlich einmal aus ihrer Kopflage verrückt worden, werde sie durch die Schwerpunctslage immer wieder gezwungen, in die alte Lage zurückzukehren.

Auch für die uniparen Säugethiere erklärte man das Ueberwiegen der Kopflagen über die Beckenendlagen durch die Gravitationstheorie. So nahm Battlehner (in der Monatsschrift f. Geburtsk. IV. 419) an, dass bei den Jungen der Säuger der Schwerpunkt wegen der massigen hinteren Extremitäten dem Steisse näher liege als dem Kopfe, und dass sich desshalb das hintere Körperende der Frucht in den bei der gewöhnlichen horizontalen Körperhaltung des trächtigen Thieres tiefst gelegenen Boden des Mutterhornes einlagere und demgemäss der Kopf sich dem höher gelegenen Muttermunde zuwende.

Zwar hat man diese Angaben immer und immer wiederholt, aber noch werden genauere Versuche über diesen Gegenstand vermisst.

Unternimmt man eine experimentelle Bestimmung der Lage des Schwerpunctes von Früchten aus den verschiedenen Entwickelungsstadien, so muss zunächst festgestellt werden, für welche concrete Fruchthaltung der Schwerpunct aufgesucht werden soll. Da nämlich die Lage des Schwerpunctes bei jeder neuen Körperhaltung eine andere wird, so müsste man ebenso viele Schwerpuncte aufsuchen, als Variationen der Haltung möglich sind, ein Verfahren, das die Uebersichtlichkeit nicht sonderlich fördern kann. Da empfiehlt sich denn mit Rücksicht auf die Frage nach der Aetiologie der Kopflagen die normale intrauterine Ruhehaltung der lebenden Früchte (beim Menschenfoetus Extremitäten und Kopf gebeugt und jene eng an den Rumpf angeschlossen), und wenn auch diese Haltung nicht mathematisch genau herzustellen ist, so wird man doch immer mit einer annähernden Genauigkeit den Gliedern ihre richtige Haltung geben können. Wählt man diese Haltung, und sie ist gewiss die einzig typische, welche man nehmen kann, so handelt es sich für unsere Zwecke darum: die Lage des Schwerpunctes gegenüber einer vom Scheitel zum Steiss (Sitzbeinhöcker) gezogenen Linie zu bestimmen. — Zur Ermittelung der Lage des Schwerpunctes bei dieser Haltung könnte man vielleicht in gleicher Weise verfahren wollen wie mit starren Massen, dass man den Foetus an verschiedenen Körperstellen aufhängt, die Richtung der Schwerlinien marquirt und indem man deren Schnittpunct aufsucht, den Schwerpunct bestimmt. Allein diese Methode ist bei so beweglichen Massen wie einem Foetus unbrauchbar, weil nämlich mit jeder neuen Suspension selbst dann die Gliedhaltung sich ändert, wenn man die Glieder durch Fäden vor dem Eintritt der Leichenstarre fixirt hat und nach ausgebildeter Starre experimentirt. Nur dadurch, dass man nach Herstellung der intrauterinen Haltung die Cadaver gefrieren liesse, könnte man auf diesem Wege zum Ziele kommen.

Ein anderes Verfahren, das von Borellus und Weber für den Erwachsenen angewandt wurde, könnte für unsere Zwecke schon genügende Resultate liefern, obwohl es nur angiebt, in welcher Horizontalebene des Körpers der Schwerpunct liegt. Dasselbe besteht (s. Weber, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge p. 114) darin, dass man ein Bret auf der abgerundeten Kante eines zweiten vertical gestellten Bretes horizontal schweben lässt, dann den Körper in

Rückenlage darauf legt und ihn so lange verrückt, bis das an seiner einen Hälfte durch eine Unterlage gestützte Bret umkippen will. Nun fällt man vom Scheitel des Individuums ein Loth auf das Bret und zeichnet hier einen Punct. Dann dreht man den Körper um, so dass der Kopf an die Stelle kommt, wo vorher die Füsse lagen, während das Bret wie anfänglich liegen bleibt, verschiebt ihn so lange, bis wieder ein Umkippen des letzteren beginnt und fällt abermals vom Scheitel nach dem Bret ein Perpendikel. Der Abstand der beiden bezeichneten Puncte halbirt ergiebt den Abstand des Schwerpunctes vom Scheitel. Nach diesem Principe lässt sich nun auch für den Foetus bestimmen, wie weit der Schwerpunct von Scheitel und Steiss entfernt ist; nur muss man darauf Rücksicht nehmen, die Glieder durch Fäden in ihrer intrauterinen Haltung zu fixiren. Da man aber durch diese Methode nicht erfährt, wie weit der Schwerpunct von der vorderen und hinteren Körperfläche entfernt ist, sondern nur die Ebene oder (da er wegen des symmetrischen Baues des Körpers in der Mittellinie liegen muss) eine Schwerlinie kennen lernt, so habe ich mich bemüht, die Schwerpunctslage in jeder Beziehung genau zu bestimmen und zu dem Zwecke nach vielerlei Versuchen folgenden Apparat construirt, den ich den Schwerpunctmesser nenne (s. Tab. I). Das Princip desselben ist sehr einfach. Ein bewegliches System ist in der Weise unterstützt, dass seine Schwerlinie bei richtiger Einstellung in eine stationäre verticale Linie fällt, die durch eine unter dem System von dem Fussbrete des Apparates aufsteigende Nadel repräsentirt wird. Bringe ich auf das System den auf einer Seite liegenden Foetus und verrücke ihn so lange, bis die Schwerlinie des Systems plus Foetus wieder mit der Richtungslinie der stationären Verticalen zusammenfällt, so kenne ich damit auch die Richtung einer Schwerlinie des Foetuskörpers. Um aber den Schwerpunct des Foetus zu finden, muss ich nun noch feststellen, an welchem Puncte diese Schwerlinie auf die Medianebene des Körpers trifft, denn in der Medianebene muss bei der bekannten bilateralen Symmetrie des Menschen- und Säugethierkörpers offenbar der Schwerpunct liegen.

Das genauere Verfahren und die Einrichtung des Apparates ist folgende:

Vor Allem giebt man dem zu untersuchenden Foetus die Haltung, welche er erfahrungsgemäss während seines Ruhezustandes in der Gebärmutter einnimmt (s. im folgenden Abschnitt „Fruchthaltung"). Man zieht dünne aber feste Fäden durch die Epiphysen oder Knochen und zwar verknüpft man den Unterkiefer mit dem Griff des Brustbeins, die Hinterhauptsinsertion des *Lig. nuchae* mit einem der ersten Dorsalwirbel, wodurch der Kopf in eine unverrückbare Haltung gebracht wird. Dann befestigt man möglichst symmetrisch die oberen (vorderen) Extremitäten durch Fadenschlingen am Brustbein und den Rippenknorpeln und vereinigt die einzelnen Gliedstücke überdem untereinander. Endlich werden die unteren (hinteren) Extremitäten an die Beckenknochen geheftet und mehrfach unter einander verbunden. Diese Fixation der Glieder wird am besten vor Eintritt der Leichenstarre, der eigentliche Versuch nach vollständiger Ausbildung der letzteren vorgenommen, weil auf diese Weise der Embryonalkörper zu einer möglichst starren Masse wird, die beim Verschieben ihre Haltung beibehält.

Der Apparat besteht aus folgenden Theilen: Eine runde Messingscheibe *a,* deren Durchmesser die Länge des zu untersuchenden Foetalkörpers etwas übertrifft (wesshalb man

wenigstens einen grösseren Apparat mit einem Scheibendurchmesser von etwa 33 Cm. und einen für kleinere Embryonen bestimmten von etwa 12 Cm. Durchmesser haben muss) ist nach Art einer Wagschale an zwei dicke fest angelöthete Drähte *bb* befestigt; die oberen Drahtenden schliessen sich an einen viereckigen Rahmen von Stahl *c*, dessen oberer horizontaler Schenkel *d* einen abwärts gerichteten Stahlkegel *e* trägt. Letzterer ruht in der trichterförmigen Vertiefung einer Stahlplatte *f*, welche in das Endstück eines hölzernen Galgens *g* eingelassen ist. Innerhalb des Rahmens ist eine horizontale, durch eine Scheibe *i* drehbare Axe *h* angebracht, um welche sich das befestigte Ende eines Fadens *k* wickelt, der an seinem herabhängenden Ende ein conisch zugespitztes Pendel *l* trägt. Der untere Schenkel *m* des Rahmens ist genau unter dem Stützpunct des Systems von einem engen verticalen Canal durchbohrt, in welchem der Faden des Pendels absteigt. Um der die Axe drehenden Scheibe das Gleichgewicht zu halten, trägt ein an dem zweiten verticalen Schenkel des Rahmens angebrachter Stift *n* als Gegengewicht eine Scheibe *o*. Von der Mitte der unteren Fläche der Messingplatte *a* geht eine mehrere Cm. lange Stahlnadel *p* gerade nach unten. Dieselbe ist genau rechtwinklig auf die Fläche der Platte aufgesetzt. Ihr entgegen erhebt sich von dem Fussbret *q*, das den Galgen trägt, eine verticale Stahlnadel *r*.

Um den Apparat genau einzustellen, findet sich an 2 Ecken des Fussbrets eine Stahlschraube *ss*, während ein dritter conischer Fuss gerade unter dem Galgen steht. Durch entsprechende Verrückung dieser Schrauben muss man zunächst die Nadelspitze der Messingplatte genau über die Nadelspitze des Fussbretes einstellen, so dass nach eingetretener Ruhe des schwingenden Systems beide Nadeln in Einer Verticallinie liegen. Die Verlängerung dieser Verticalen nach oben muss ferner mit der Richtungslinie des Pendels zusammenfallen, d. h. die Spitze des Pendels muss auf den durch eine kleine Grube marquirten Mittelpunct der oberen Fläche der Messingscheibe treffen. — Ist diese Vorbereitung mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt, so legt man den Foetalkörper mit einer Seitenfläche auf die Messingscheibe. Man wählt desshalb eine Seitenlage, weil bei Rücken- und Bauchlage der Säugethierfrüchte die symmetrische Gruppirung der Glieder unausführbar und überdem erstere wegen der vorspringenden *Spina dorsi* nicht genau herzustellen wäre; bei Säugethier- wie bei Menschenfrüchten auf diese Weise zwar eine Schwerlinie, aber kein Schwerpunct bestimmt werden könnte. Jetzt wird der Foetalkörper so lange verschoben, bis die beiden Nadeln wieder genau über einander d. h. in einer Verticalen stehen. Man lässt nun das Pendel herab und bezeichnet durch seine Spitze an der oberen Fläche des Foetalkörpers eine Grube, den Anfangspunct der Schwerlinie und überträgt das System vorsichtig auf einen zur Aufnahme der Nadel in der Mitte canalisirten Holzklotz. Hierauf stellt man ein von 2 breiten Füssen getragenes messingenes Gerüste *u* auf die Messingplatte und lässt einen Stahlstift *v* herab, der in 2 kurzen und vertical über einander liegenden Canälen des Gerüstes sich bewegt und treibt den Stift quer durch die ganze Dicke des Körpers vorsichtig und stetig durch, bis seine Spitze die Messingscheibe erreicht. Hierauf wird ein 2ter Stahlstift in der Medianebene so eingestossen, dass seine Spitze auf den ersten Stift trifft. An dem Vereinigungspuncte beider Stifte liegt der Schwerpunct für die gegebene Seitenlage und intrauterine Ruhehaltung.

Die Resultate der mit Hülfe des Schwerpunctmessers angestellten Versuche sind in folg Tabelle zusammengestellt, zu deren Verständniss nach dem Angegebenen nur noch auf zwe Puncte aufmerksam zu machen nöthig ist. Die Entfernung des Schwerpunctes von dem höch sten, bei Säugern vordersten Puncte des Scheitels ist nur in den Fällen die directe Entfer nung beider, in welchen der Schwerpunct wirklich in eine vom Scheitel zu den Sitzbeinhöcker gezogene Linie fällt. Wo dies nicht der Fall war, wurde vom Schwerpunct eine Linie recht winklig auf die gerade Scheitelsteisslinie gefällt und die Entfernung des Schnittpunctes beide vom Scheitel gemessen. Die Angaben über die Entfernung des Schwerpunctes von der abdo minalen und dorsalen Fläche der Brust beziehen sich auf eine rechtwinklig zur Scheitelsteiss linie durch den Schwerpunct gezogene Linie.

Zu den Versuchen wurden ganz frische, nicht aber in Weingeist gelegene Früchte benutzt.

Lage des Schwerpunctes bei den Früchten von:

Species.	Körpergewicht in Grmm.	Länge d. Scheitelsteisslinie in Mm.	Entfernung des Schwerpunctes von:				Genauere Bezeichnung der Schwerpunctslage.
			Scheitel	Steiss.	vorder. Brustfläche.	*Spina dorsi.*	
Mensch	2,5	28	13	15	3,5	7,5	In der Höhe des 3. Rippeninterstitiums.
„	212	132	64	68	8	25	2. Rippeninterstitium, Thymus.
„	458	190	101	89	7	36	2. Rippeninterstitium, hinter dem Brustbein.
„	565	195	102	93	23	27	3. Rippeninterstitium, im hinteren Theil des linken Vorhofs.
„	772	207	105	102	12	48	3. Rippeninterstitium, vord. Mittelfellraum.
„	2650	303	158	145	15	82	4. Rippeninterstitium, vord. Mittelfellraum.
„	3270	325	175	150	38	60	4. Rippeninterstitium, linker Vorhof.
Rind . . .	15	68	34	34	7	15	3. Rippeninterstitium, *Sulc. atrio-ventric. dextr.*
„	17	74	39	35	10	12	3. Rippeninterstitium, zw. *Aorta adscend.* und *A. pulmonalis.*
„	26	88	43	45	14	9	2. Rippeninterstitium, zw. *Aorta thorac.* und 3. Rückenwirbel.
„	337	105	60	45	27	29	6. Rippeninterstitium, im rechten unteren Lungenlappen zw. Herz und Zwerchfell.
„	3250	410	207	203	81	50	6. Rippeninterstitium, im *Septum atriorum.*
Schaaf . .	8	50	26,5	23,5	6	10	3. Rippeninterstitium im rechten Vorhof.
„	33	92	53,4	38,6	13	17	6. Rippeninterstitium, im rechten Vorhof.

Species.	Körper-gewicht in Grmm.	Länge d. Scheitel-steisslinie in Mm.	Entfernung des Schwerpunctes von: Schei-tel.	Steiss.	vorder. Brust-fläche.	*Spina dorsi.*	Genauere Bezeichnung der Schwerpunctslage.
chaaf . .	40,6	94	52	42	16	12	5. Rippeninterstitium, zw. Brusttheil der hinteren Hohlvene u. Speiseröhre.
„	115	140	82	58	30	8	6. Rippe, zw. Zwerchfell u. linker Herzkammer, $2^1/_2$ Mm. von der Herzspitze.
„	274	170	85	95	39	15	6. Rippe, zw. Zwerchfell u. linker Kammer, 7 Mm. von der Herzspitze.
„	390	205	110	95	27	36	6. Rippeninterstitium, zw. Herz und Zwerchfell.
„	1306	315	175	140	40	48	7. Rippeninterstitium, im Brusttheil der hinteren Hohlvene.
iege . .	1980	417	222	195	48	85	6. Rippeninterstitium, zw. Herz u. Zwerchfell.
chwein .	1,9	26	12	14	3	8	5. Rippeninterstitium, *Bulbus a. pulmonalis.*
„	84,5	123	65	58	14	24	6. Rippeninterstitium, im Brusttheil der hinteren Hohlvene.
[und . .	178	148	73	75	20	25	4. Rippeninterstitium, im hinteren Theil des linken Vorhofs.
[atze . .	5,82	51	24,5	26,5	2,5	10	4. Rippeninterstitium, im unteren Mittelfellraum.
„	109,3	134	71	63	16	21	6. Rippeninterstitium, in d. linken Herzkammer, 6 Mm. von der Herzspitze.
aninchen	4,7	45	25	20	5	8	6. Rippeninterstitium, zw. Herz u. Zwerchfell.
„	10,7	60	30,2	29,8	10	10	6. Rippeninterstitium, zw. Speiseröhre und hinterer Hohlvene.
„	24,45	65	34,5	30,5	9	13	5. Rippeninterstitium, im oberen Theil der Leber.

Hiernach liegt der Schwerpunct bei menschlichen und Säugethier-rüchten verschiedener Entwickelungsstadien, unter der Voraussetzung ass dieselben ihre intrauterine Ruhehaltung einnehmen, in der Mitte zwichen Scheitel und Steiss oder diesem Mittelpuncte nicht sehr fern; er befinet sich also im Thorax und dessen vorderer Fläche näher als der hinteren.

Aus diesem Resultate folgt noch nicht, dass die Gravitationstheorie unbegründet ist, denn s wäre immerhin denkbar, dass trotz dieser Schwerpunctslage das eine Körperende ein etwas rösseres specifisches Gewicht besässe als das andere und desshalb eine grössere Neigung eigte sich tiefer zu stellen.

Zur Prüfung dieser Frage habe ich folgende Versuche angestellt: Ein kleiner Glastrichter,

dessen Hals durch einen Korkpfropf abgeschlossen war, wurde bei Versuehen mit kleine Embryonen, ein ausgebauchter Bleehtrichter bei grösseren Früehten mit Wasser gefüllt und dieses der auf einem Bretchen in seiner gewöhnlichen intrauterinen Haltung ruhende Foetus weit eingetaucht, dass kein Körpertheil über den Wasserspiegel hervorragte. Die Längenaxe d Körpers verlief dem Wasserspiegel parallel, Kopf- und Steissende standen gleiehweit von d Triehterwänden ab. Dann liess ieh den Foetus durch plötzliche Entziehung der stützend Fläehe sinken und beobachtete, ob er sich quer, sehräg oder gerade, mit dem Thorax, de Kopf oder Steiss in den engen Basaltheil des Trichters einstellte. Diese Versuche, an mensc lichen und Säugethierfrüehten der versehiedensten Entwickelungsstadien, von der Zeit d Schlusses der Visceralbögen bis zur Reife angestellt, ergaben folgendes Resultat. Wenn c Mitte des Foetalkörpers bei dessen Primärstellung gerade über der Mitte des Trichterhals liegt und beim Fallen im Wasser nicht etwa das Anstossen eines vorragenden Foetaltheiles a die Trichterwände die Fallrichtung ändert, so nimmt die Frueht im engeren Basaltheile d Gefässes gewöhnlich eine Querlage ein, der Rüeken oder eine Seitenfläche der Brust lage sich am tiefsten, Kopf und Steiss werden aufwärts gedrängt und einander genähert, die Extr mitäten riehten sich meist naeh oben oder naeh einer Seite. Wirft man den Foetus auf Geradewohl ins Wasser, so nimmt er im Triehterhalse bald eine Quer-, bald eine Kopf- od Beekenendelage ein. Ob das Eine oder Andere erfolgt, hängt von allerlei Zufälligkeite namentlieh der primären Richtung des Foetus ab und lässt sich nicht immer mit Bestimmthe voraussagen. — Wenn man nun bei vorhandener Querlage durch wiederholtes Anschlagen a den Triehter oder ein stärkeres Bewegen desselben den Foetus zum Flottiren bringt, so nimm dieser, indem er sieh der Form des Gefässes besser aecommodirt, eine Längenlage un zwar öfter eine Kopf- als eine Steisslage an. Leider habe ich mich erst in de letzten Zeit von dieser Thatsache bei einigen menschliehen Früchten der ersten Monate übe zeugt und weiss im Augenblicke noeh nieht, ob ein Gleiches für die späterren Entwicke lungsstadien gilt. Sollte dies aber der Fall sein, so wäre damit eine gewichtige experimentell Stütze für die Gravitationstheorie gewonnen.

Den beschriebenen ähnliehe Versuche sind von Dubois, Hyrtl, Scanzoni u. A angestellt worden, allein diese Forscher haben zum Theil Gefässe mit flachem Boden benutzt un zugesehen, welcher Kindestheil zuerst den Boden des Gefässes berührte, während die Gestal des Uterus triehterförmige Behälter verlangt, damit man beobachten kann, welcher Foetalthei im engeren Bodenraume zur pars praevia wird.

Andere Geburtshelfer huldigen der Accommodationstheorie, indem sie darauf hin weisen, dass diejenige Lage die häufigere sei, bei welcher die grösseren Körpermassen in di geräumigeren und weniger umfängliche in die engeren Abschnitte der Gebärmutterhöhle sich ein lagern. Ueber den Mechanismus der Accomodation gehen aber die Meinungen auseinander Nach der Ansicht von Credé (Klin. Vortr. über Geburtsh. I. 487) und Kristeller (z. Aetio logie d. norm. Kindeslage, in der Monatsschr. für Geburtsk. V. 401 ff.) wirken Uteruscon tractionen im Verlauf der Schwangerschaft auf Herstellung von Länge- speciell von Kopf lagen, indem sie die Frueht, welehe sieh dabei ganz passiv verhält, so lange verschieben und i

›eignetem Sinne drehen, bis sich der Kopf in den unteren Gebärmutterschnitt eingestellt hat. ach einer andern Theorie dagegen tritt die Frucht durch ihre eigenen Bewegungen in ne Kopflage ein, seien diese Bewegungen nun instinctive, wie Ambr. Paraeus (Op. chirurg. rancofurti a. M. 1594. 660—716) und P. Dubois (Mem. de l'Acad. royale d. med. t. II. 833. p. 265) wollten, oder durch den Druck der Uteruswände reflectorisch erregt, wie Simpson The attitude and positions natural and preternatural etc. Edinburgh 1849), C. Braun, Scanzoni u. A. annehmen.

Eine Prüfung der Accommodationstheorie an den vorliegenden Thatsachen ergiebt allerings, dass die Menschen- und Säugethierfrüchte, wenn sie anders die gewöhnliche intrauterine altung einnehmen und von dem Uterus innig umschlossen werden, normaler Weise so in tzterem ruhen, dass sich ihre umfangreichsten Körpertheile in dem geräumigsten Abschnitte er Gebärmutter befinden.

Beim Menschen ist nämlich der obere Theil der Gebärmutter meist geräumiger als der ntere, die Kopfhälfte der Frucht weniger umfänglich als die Steisshälfte mit den angezogenen xtremitäten und diese bedarf überdem zur Ausführung der Foetalbewegungen einen weit rösseren Raum als jene. Die menschliche Frucht ist also in einer Kopflage dem ovalen terusraume am besten accommodirt. Handelt es sich aber um kein sehr ausgebildetes Ovoïd, ondern um eine der runden sich annähernde Form der Uterushöhle, ferner um viel Fruchtasser und damit um einen nichts weniger als innigen Anschluss der Uteruswände an ie Frucht, wie dies bei Mehrgebärenden so häufig der Fall ist, so kann offenbar eine ccommodation des Inhaltes an den Hohlkörper bei den verschiedensten Lagen gleich gut attfinden. — Bei den uniparen Säugern (Stute, Wiederkäuern) lassen sich ähnliche assende Beziehungen nachweisen. So ist bei der Stute der Uteruskörper in seiner vorderen älfte (das Thier auf den Vieren stehend gedacht), welche die massigere Steisshälfte der rucht enthält, geräumiger als in dem hinteren Theile, welcher die dünnere foetale Kopfhälfte ıfnimmt. Bei den Wiederkäuern ist das trächtige Uterushorn gerade da am geräumigsten, o es am weitesten in die Bauchhöhle vorragt, und verengt sich allmählig gegen den kurzen ıd rudimentären Uteruskörper. Und auch hier liegt die umfangreichere hintere Körperhälfte ›r Frucht in dem geräumigeren Theile des Horns, der Kopf ruht in dessen engerer hinterer artie und im Uteruskörper. Doch gilt von ihnen dasselbe, was für das Kind behauptet urde, dass nämlich bei nicht gar zu knappem Anschluss des Uterus an die Frucht diese ıch in einer Steisslage eben so gut dem Raume accommodirt ist wie in einer Kopfge. Ja man wird sogar weiter gehen und behaupten müssen, der Foetus des Menschen und ›r uniparen Säuger könne sich selbst bei beschränktem Uterusraume in einer Steisslage ccommodiren, indem er die unteren (hinteren) Extremitäten längs des Abdomens ausstrecke. adurch wird der Umfang des foetalen Beckens beschränkt genug, um auch in einem engeren bschnitte der Uterushöhle Platz zu finden. Aber man muss zugestehen, dass diese Haltung ner jeden lebhaften Bewegung dieser Extremitäten hinderlich, dass sie für die Frucht beenend und unbequem ist.

Bei den pluriparen Säugern, bei welchen Beckenendelagen entweder gerade so

häufig vorkommen, wie Kopflagen, oder in weit höheren Procenten als bei den Unipar zeigt die einzelne Ampulle eine elliptische Form, die vordere und hintere Häfte ist glei geräumig, und so erscheint denn der Foetus ebensowohl in einer Kopf- wie in einer Beck endelage gleich gut accommodirt.

Aus dem Angeführten ist ersichtlich, dass sich zwar für den Fall einer innigen U schliessung der Frucht durch den Uterus die Accommodationstheorie bewährt, nicht aber f den einer geräumigen Uterushöhle, wobei bekanntlich die Fruchtlage ebenfalls gewöhnli dieselbe ist wie in jenem Falle. Der allgemeine Inhalt der Theorie kann also nicht vo kommen befriedigen, und überdem wird man den etwaigen Einwand nicht ganz zurückweis können, dass der Uterus nach der Anordnung und Form seines Inhaltes sein Wachsthu regulire und modificire.

Was nun den *Mechanismus* betrifft, durch welchen der Foetus dem Uterus accommodi werden soll, und zwar zunächst die *Credé-Kristeller*'schen Vorstellungen darüber, so ist eine Thatsache, von der man sich sogar experimentell überzeugen kann (s. diese Beiträge I. p. 50 dass Contractionen einen quer in dem Genitalcanal liegenden Körper derart rotiren könne dass dieser schliesslich eine Längenlage einnimmt. Man beobachtet solche Rectificationen vo Querlagen ferner oft genug bei der Geburt des Menschen und wird somit, da der Uteru bereits in den ersten Schwangerschaftsstadien (wie die Aborte beweisen) wirksamer Zusammer ziehungen fähig ist, nicht an der Möglichkeit zweifeln dürfen, dass die Uteruscontractione Querlagen in Längenlagen auch während der Schwangerschaft überführen, eventuell ein Frucht wieder in eine Geradlage zurückbringen können, wenn dieselbe im Begriff steht, sic schief oder quer zu lagern. Aber man vermisst bei dieser Theorie die Erklärung gerad der Thatsache, dass diese Längenlage in überwiegender Häufigkeit eine Kopflage ist, sowie de nicht zu bestreitenden Factums der sog. Culbute, des Ueberganges einer Längenlage in di entgegengesetzte im Verlauf der Schwangerschaft. Zwar hat *Kristeller* auch letzterer Vorgang theoretisch verständlich zu machen gesucht, allein keine zwingenden Beweise aus der Erfahrung beigebracht, dass bei diesem Vorgange ausschliesslich oder doch vorzugsweise Uteruscontractionen wirksam seien. Und so lange diese Beweise fehlen, haben wir ein gleiches wenn nicht grösseres Recht zu behaupten, dass sich die Culbute durch *Foetalbewegungen* vollziehe. Nur dann, wenn man einen Fall anführen könnte, in welchem eine abgestorbene Frucht vor dem Eintritt von *Geburts*wehen aus einer Schädel- in eine Steisslage oder umgekehrt übergegangen wäre, wenn sich ferner in derartigen Fällen beweisen liesse, dass nicht etwa ein Lagewechsel der Schwangeren oder dergl. Lage verändernd auf den Foetus gewirkt habe, könnte man die Umdrehung von zweckmässig combinirten Uteruscontractionen ableiten. Allein derartige Fälle liegen bis jetzt meines Wissens nicht vor.

So muss man denn die Möglichkeit zugeben, dass Uteruscontractionen im Stande sind, im Verlaufe der Schwangerschaft Querlagen in Längenlagen überzuführen. Aber die grosse Häufigkeit der Kopflagen sowie die Culbute lassen sich bis jetzt auf Grund positiver Beobachtungen nicht befriedigend von Contractionen herleiten.

Die anderen Theorieen von Paré, Dubois, Simpson u. A., welche darin übereinimmen, dass sie die activen Foetalbewegungen bei Herstellung der Fruchtlage wirksam in lassen, eröffnen jedenfalls eine neue Quelle des Verständnisses mancher hierher gehörigen hatsachen. Denn man wird nach den Beobachtungen über die Bewegungen von Leibesüchten und Neugebornen nicht deren Fähigkeit bezweifeln können, eine gegebene Lage illkürlich zu ändern, und wird z. B. in der Culbute keine besonders auffallende Bewegung blicken. Aber die Cardinalfrage harrt noch der experimentellen Prüfung: Stellen sich Neueborne, die man in einen anfangs kugligen Hohlraum bringt, nach Herstellung eines ovalen ohlkörpers mit dem Kopfe in den engeren Theil des letzteren durch active Bewegungen n? Ich habe Versuche in der Weise in Angriff genommen, dass ich neugeborne Kinder in n weitmaschiges Korbgeflecht brachte, das ursprünglich eine Hohlkugel darstellte, aber leicht ich Bedürfniss in einen oval oder anders gestalteten Hohlkörper umgewandelt werden konnte, nd zusah, ob bei Herstellung der ovalen Form die erwartete Accommodation durch active indesbewegungen eintrat. Die Versuche sind aber leider noch nicht zum Abschluss gediehen, dass ich mir weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand vorbehalten muss. Ein, wenn ich bekanntes, Nebenproduct dieser Versuche kann ich jedoch nicht umhin hier anzuführen, dass imlich das Neugeborne seine vorher oft lebhaften Gliedbewegungen fast ollkommen einstellt, wenn man es bei gestützten Rumpf und Extremiten mit dem Kopfe nach unten hält. Vielleicht dass sich diese Thatsache in irgend ner Weise für die Aetiologie der Kopflagen verwerthen lässt.

[1]) Bei 166 Geburten vor dem 6. Monate zählte Scanzoni (Lehrb. der Geburtsk. 3. Aufl. S. 92) Kopf-, 80 Beckenende- u. 5 Querlagen. Veit berechnet (Scanzoni's Beitr. II. 280) nach 247 Beobachtungen n Dubois, Scanzoni und Späth für den 5. u. 6. Monat 56,68 % Kopf-, 38,42 % Beckenende- u. 4,86 % hieflagen. Diese Zahlen bezeichnen jedoch nur die bei der Geburt beobachteten Lagen, nicht aber die, elche in der Schwangerschaft vor dem Eintritt der Wehen bestanden. Denn es kommen, wie bekannt, in r ersten Schwangerschaftshälfte weit mehr primäre Schieflagen vor, als man nach diesen Zahlen erwarten llte. Allein die meisten derselben verwandeln sich bei der Geburt in Längslagen, indem der Uterus anstatt r jetzt noch gewöhnlichen runden Form unter der Wirkung der Wehen eine längs-ovale Gestalt gewinnt und umit die Frucht in entsprechender Weise dreht, seiner Höhlung anpasst.

Mit dem Vorrücken der Schwangerschaft nimmt die Procentzahl der Kopflagen stetig zu, obwohl selbst in en 3 letzten Monaten noch mancherlei Veränderungen entweder ganz allmälig oder in kürzerer Zeit, durch eine s „Culbute" bezeichnete Rotation, sich vollziehen. Gerade in den letzten Jahren haben verschiedene zuverssige Beobachter, so Hecker (Klinik für Geburtsk. I. p. 20), Credé (Observ. de foet. situ inter gravid. 1862 nd 64) und Valenta (Monatsschr. für Geburtsk. Bd. XXXV. 172) diesen interessanten Gegenstand genauer erfolgt. Credé giebt an, dass er unter 240 Fällen nur 72mal die Fruchtlage in den letzten Schwangerschaftsochen unverändert bleiben sah; Valenta beobachtete bei 688 Individuen 292mal zum Theil wiederholte Venderungen in der Lage, Stellung und Haltung während der letzten Monate der Schwangerschaft.

Die Fruchtstellung

ird nach der Richtung der Rückenfläche der Frucht zu den Bauch- und Beckenwänden estimmt. Es ist ein Verdienst Nägelé's d. V. statistisch nachgewiesen zu haben, dass ei allen Längslagen der Rücken des Kindes häufiger nach der linken als ach der rechten Wand der Gebärmutter und des Leibes gerichtet ist,

wesshalb denn jene häufigere Stellung als die erste, diese als die zweite bezeichnet wurde. S beobachtete H. Fr. Nägelé (die Lehre vom Mechanismus der Geburt, Mainz 1838) 2457 erst 1244 zweite Scheitellagen, 22 erste, 17 zweite Gesichtslagen, Hecker (Klinik I. 56, 69 1005 erste, 458 zweite Scheitellagen, 14 erste, 9 zweite Gesichtslagen, 29 erste, 25 zweit Steiss- und Fusslagen. Bei Längslagen und Linksstellungen ist der Rücken häufiger nac links vorn als gerade nach links, und bei Rechtsstellungen häufiger nach rechts hinten al gerade nach rechts gewendet. Bei Schieflagen liegt der Rücken öfters vorn als hinten.

Die Wiederkäuerfrüchte kehren, wie die Palpation lehrt, am Ende der Gestatio den Rücken meist entweder gerade nach oben gegen die Lendenwirbelsäule oder nach oben und einer Seite, bald nach rechts, bald nach links oben, wobei zu bemerken, dass Schwankungen innerhalb der Grenzen eines Quadranten sehr häufig, oft in kurzer Zeit mehrmals, vorkommen. Bei dieser Stellung entspricht die gewölbte Rückenfläche des Foetus dem convexen Rande, und die ausgehöhlte Bauchfläche dem concaven Rande des abwärts gekrümmten Uterushornes. — Seltener findet man beim Beginn der Geburt den Rücken nach unten gerichtet, und auch hier kommt ein Positionswechsel in der Ausdehnung eines Quadranten zur Beobachtung. Offenbar ist diese Stellung mit abwärts gerichtetem Rücken, welche fälschlich als „Rückenlage“ bezeichnet wurde, viel häufiger, als die Veterinärärzte angeben. Denn unter 25 von Anfang an genau beobachteten Geburten von Kühen fand ich 6mal diese Primärstellung und ging dieselbe 5mal im weiteren Geburtsverlaufe von selber in die gewöhnliche dorsale Stellung über, wesshalb sie denn gewiss in vielen Fällen übersehen wird. Ausserdem secirte ich eine hochträchtige Kuh, wobei das Kalb eine Beckenendelage *mit* abwärts gerichtetem Rücken einnahm und das trächtige Uterushorn $^1/_2$mal um seine Längenaxe nach unten gedreht war, so dass der convexe Rand des Horns abwärts sah, der concave Mesometrialrand oben stand. (Vergl. einen ähnlichen Fall von Schneider in Hering's Repertorium, 1843, IV. 194, in welchem die Uterusanomalie nebst der ungewöhnlichen Stellung des Kalbes durch den Bauchschnitt und Aufziehen des Organs gehoben wurde.)

Bei den pluriparen Säugern ist die Stellung der einzelnen Früchte variabel. Am bestimmtesten ist sie noch bei den Raubthieren ausgebildet. Wenn hier das einzelne Uterushorn zwischen den Ampullen winkelig nach der Mesometrialseite zusammengeschlagen ist und z. B. zwei Früchte enthält, so wendet der in der tieferen Ampulle enthaltene Foetus den Rücken gerade oder schief nach unten, der in der oberen (tubalen) Ampulle eingebettete Foetus nach oben und aussen. — Bei den Schweinen und Nagern sind die Ampullen in verschiedenster Weise in der Bauchhöhle gelagert, und dem entsprechend ist auch die Stellung der darin eingeschlossenen Früchte eine sehr wechselnde. Doch ist sie bei allen Pluriparen insofern ganz gesetzmässig, als der gewölbte Rücken der Frucht dem convexen Rande und die concave Bauchseite dem concaven Mesometrialrande des Uterushornes anliegt, d. h. der Einpflanzungsstelle des Nabelstranges in die Eihäute resp. der Placenta zugewendet ist.

Hiernach entspricht bei den Säugern die Krümmung der Längenaxe des Foetalkörpers (Concavität nach der Bauchseite) der Krümmung des trächtigen

terushornes. Der Foetus ist demnach durch seine Stellung der Form der Uterushöhle ccommodirt.

Wenn, wie wir oben sahen, der hochschwangere menschliche Uterus von vorn nach nten comprimirt ist, und wenn wir ferner hierher ziehen, dass die Tiefendurchmesser des indeskörpers bei angeschlossenen Extremitäten grösser sind als die queren, so werden wir egreiflich finden, dass der Rücken nicht nach vorn oder hinten, sondern nach einer oder der nderen Seite gerichtet, dass also auch hier eine Accommodation in Bezug auf Fruchtstellung Stande gekommen ist. Aber die andere Frage nach dem Grunde der grösseren Häufigkeit r Linksstellungen ist noch nicht befriedigend beantwortet, und insbesondere kann der Plantarsitz hier nicht in Betracht kommen, seitdem Gusscrow's Untersuchungen (s. oben 22) gezeigt haben, dass die Placenta weit häufiger an der hinteren oder vorderen Uterusand als an der rechten oder linken Seite ansitzt.

Die Fruchthaltung.

Angesichts der vielerlei Bewegungen, welche die Frucht in der Uterushöhle ausführt, nnen Angaben über die Fruchthaltung nur diejenige Gruppirung der einzelnen Körpereile in's Auge fassen, welche beim Ruhezustande, oder wenn man sagen darf, dem Schlafe s Foetus zur Beobachtung kommt. Diese intrauterine Ruhehaltung ist nicht immer entisch mit derjenigen, welche man bei der Section hochschwangerer Frauen oder hochchtiger Thiere vorfindet, sie ist ferner bei den Früchten einer Species nicht immer dieselbe. ill man also bestimmte Angaben darüber machen, so muss man dieselben den Resultaten er häufig angestellten Palpation des Abdomens bei lebender ruhiger Frucht oder den nach sgeführtem Bauch- oder Kaiserschnitt gewonnenen Ergebnissen der Inspection entnehmen.

Die Kopfhaltung der menschlichen Frucht ist gewöhnlich eine gebeugte, so zwar, ss das Kinn der Vorderfläche des Halses und der Brust mehr minder fest aufruht. Bei den ugethierfrüchten beobachtet man bald eine Mittelstellung zwischen gebeugter und streckter Kopfhaltung, bald eine vollkommene Extensionsstellung, und nur die im Uterus gestorbene Frucht zeigt öfters eine gebeugte Kopfhaltung. Da nun die Längenachse von ucht und Gebärmutter meist zusammenfallen oder doch parallel verlaufen, so folgt hieraus, s am Ende der Gestation unter den Kopflagen beim Menschen die Scheitellagen, bei n Säugethieren die Gesichtslagen die gewöhnlichen sind. Wenn beim Menschen, die Extreme der Statistik anzuführen, nach Hecker (l. c. I. 62) auf 94, nach Clintock und Hardy auf 461 Scheitellagen eine Gesichtslage kommt, so besteht bei den ugern annähernd das umgekehrte Verhältniss, indem bei diesen die Gesichtslagen in einer eise vorherrschen, dass nur sehr selten eine Scheitellage im Anfange der Geburt gefunden rd, welche jedoch wegen der Länge des foetalen Kopfes als solche im weiteren Geburtslaufe nicht fortbestehen kann, ohne zu einer vollständigen Geburtsstockung zu führen.

Warum hält nun das Kind in utero den Kopf gebeugt, die Säugethierfrucht denselben hr minder vollkommen gestreckt?

Wenn man bei einem kräftig sich bewegenden Kinde von normaler Reflexerregbarkeit

den Kopf wie bei einer Scheitellage beugt, und dann wieder wie bei einer Gesichtslage strecl so überzeugt man sich, dass dasselbe durch Muskelactionen der Beugung des Kopfes keine der Streckung aber einen mit deren Zunahme wachsenden Widerstand entgegensetzt. Nic blos die lebhaft opponirende Thätigkeit der Halsmuskeln, sondern auch die energischen Refle bewegungen der Extremitäten verrathen eine Unbehaglichkeit und wohl auch Schmerzhafti keit beim Einnehmen der gestreckten, einer Gesichtslage entsprechenden Kopfhaltung. — D entgegengesetzte Verhalten zeigen neugeborne Säugethiere. Bei ihnen kann man leic und ohne auf Widerstand zu stossen den Kopf so strecken, dass der Unterkieferrand und d Abdominalfläche des Halses in Eine Ebene fallen. So wie man aber den Kopf beugt und de Occipitonasaldurchmesser unter einem spitzen Winkel zur Axe der Halswirbelsäule richte erfolgt nicht blos eine Spannung der Nackenmuskulatur, sondern auch eine Summe so kräftige auf Abwehr gerichteter Bewegungen der Extremitäten, dass man sofort das Unbequeme un Schmerzhafte solch einer längeren Zeit eingenommenen Beugehaltung einsieht. — Diese Ve suche zeigen, dass es für die Früchte der verschiedenen Geschöpfe eine extreme Kopfhaltun giebt, welche keine, und eine andere, welche lebhafte Reflexbewegungen fort und fort veranlass Dadurch wird der Foetus bestimmt, die erstere oder doch eine mittlere Haltung einzunehmer Das erstere Extrem, das der Ruhehaltung, ist nun beim Kinde die Beugung, bei den Säugethie früchten die Streckung des Kopfes, und wohl daraus resultiren dort Scheitel-, hier Gesichtslage

Welches ist der anatomische Grund der angegebenen Verschiedenheiten?

Vermuthlich wird der Bau des Hinterhauptsgelenkes und die Vertheilun der Weichtheile, insbesondere der Muskeln um die Halswirbelsäule auf di Verschiedenheiten der Kopfhaltung einen Einfluss üben. Zur Prüfung des Einflusses, welche die Richtung und der Verlauf der Articulationsflächen des Hinterhauptsgelenkes auf die Aus giebigkeit der Bewegungen des Kopfes in diesem Gelenke haben, wird die Richtung jene gegen irgend eine in den einzelnen Versuchen gleiche Axe des Kopfes bestimmt werde müssen. Wählt man eine von der Mitte des *Os incisivum* zum äusseren Hinterhauptshöcke gezogene Linie, fällt auf diese eine Ebene vom vorderen (unteren) zum hinteren (oberen Endpuncte des überknorpelten Gelenkfortsatzes des Hinterhauptsbeines, und bestimmt sodan die Grösse des dadurch gebildeten, nach hinten offnen Winkels, so erhält man folgend Grössen: 9—16°, im Mittel 10° beim reifen Kinde, 135—146°, im Mittel 138° beim Schweine 132—138°, im Mittel 136° beim Kalbe, 141—162°, im Mittel 150° beim Hunde und de Katze. Die Gelenkflächen des Hinterhauptsbeines sind also (den Schädel mit der Unter kieferbasis aufstehend gedacht) beim Kinde schief nach hinten und unten, bei den angegebener Säugethierfrüchten schief nach vorn und unten geneigt. Da nun die Gelenkfortsätze de Hinterhaupts auf platter Knochenfläche sich erheben und nicht etwa einem langen und schmaler Halse aufsitzen, so wird man vermuthen dürfen, dass eine Beugebewegung des Atlas in dem Anstossen seines vorderen Randes an den angrenzenden Theil des Hinterhauptsbeines in dem Falle früher eine Grenze finden wird, wenn die Condylen des Hinterhaupts eine vorwärts geneigte Richtung haben (Säugethiere), als wenn sie rückwärts geneigt sind (Kind). Ein umgekehrtes Verhalten wird bei der Streckung des Kopfes zu erwarten sein. Diese Vermuthung wird

urch den Versuch bestätigt. Wenn man nämlich bei einem Kinde alle Weichtheile des Halses is auf die Bandmassen des Hinterhauptsgelenkes abträgt, so kann man leicht den Kopf vollländig beugen, aber noch ehe er so stark gestreckt ist, wie bei einer Gesichtslage, stösst schon er hintere Rand des Atlas an die Hinterhauptsschuppe an, und die Herstellung einer vollländig gestreckten Haltung wie bei Gesichtslage ist nur durch eine gleichzeitige lordotische Krümmung der Halswirbelsäule möglich. Umgekehrt lässt sich bei den Säugethierfrüchten er Atlas leicht vollständig strecken, aber eine vollständige Beugung wird durch das Anstossen es vorderen Atlasrandes an das Hinterhauptsbein und der *Massae laterales* des Atlas an die Varzenfortsätze der Schläfenbeine in der Weise gehemmt, dass z. B. bei der neugebornen Ziege die ängenaxe des Atlas zum Occipitolabialdurchmesser nicht unter einen Winkel von 60° gebeugt verden kann. Nur eine gleichzeitige kyphotische Krümmung der Halswirbelsäule ermöglicht ei den Säugern eine Beugung des Kopfes bis zum Aufruhen des Kinnes auf dem Brustbein.

Sind nun auch durch die Construction des Hinterhauptsgelenkes die möglichen Kopfhalungen in die angegebenen Grenzen eingeengt, so kommt als zweiter Faktor noch die Vertheilung der Weichtheile, speciell der Muskeln um die Halswirbelsäule zur Erklärung der angegebenen Verschiedenheiten der Kopfhaltung in Betracht. Die Muskeln virken aber durch ihre elastische Spannung. Denn strecken wir beim Kinde den Kopf wie u einer Gesichtslage, so spannen sich die Muskeln und überhaupt die Weichtheile an der Vorderfläche des Halses und setzen der Streckung schon früher eine Grenze als die *Membrana bturatoria ant.* hemmend zu wirken anfängt. Beugen wir den Kopf des Kindes, so findet ies zwar in dem Anstossen des Kinnes an die Brust, nicht aber in der Spannung der Nackenmuskeln eine Grenze. Und umgekehrt erschwert bei den Säugethierfrüchten die Spannung er Nackenmuskeln und des Nackenbandes eine vollständige Beugung des Kopfes, während ie Halsmuskeln der Streckung kein merkliches Hinderniss bereiten. — Es lässt sich ferner eicht zeigen, dass diejenige Haltung eines Körpertheils die bequemere und auf die Dauer rträgliche ist, bei welcher sich die Züge antagonistischer Muskelgruppen das Gleichgewicht alten. Die Gliedhaltung nach ausgebildeter Todtenstarre belehrt uns über den Eintritt dieses Gleichgewichtszustandes. Untersucht man nun die Kopfhaltung nach eingetretener Todtenstarre, so beobachtet man eine gebeugte Haltung beim Kinde, eine gestreckte bei den Säugethierfrüchten. Damit ist denn demonstrirt, in welchem Sinne die um die Halswirbelsäule vertheilten Muskelgruppen bei den einzelnen Species durch ihre elastische Spannung wirken.

Die übrigen Körpertheile der reifen Frucht zeigen folgende intrauterine Ruhehaltung. Die Wirbelsäule, welcher die ∽förmige Krümmung des späteren Lebens fehlt, ist beim Kinde und den Säugethierfrüchten in ihrer ganzen Länge kyphotisch gekrümmt, übrigens verschieden stark in den einzelnen Abtheilungen. — Zwar ist die Haltung der Extremitäten mancherlei Schwankungen unterworfen, aber im Allgemeinen ist deren Gruppirung eine solche, dass sie möglichst geringe Hervorragungen an der Körperoberfläche erzeugen. Das specielle Verhalten ist folgendes: Das Kind trägt die Oberarme adducirt und gebeugt, so dass sie an der Seitenfläche der Brust meist schief vorwärts herabziehen; die Vorderarme sind in den Ellenbogengelenken gebeugt und erstrecken sich schief nach oben und den entgegengesetzten

Seiten über die Vorderfläche der Brust, so dass sich die Hände mit leicht gebeugten Finger gewöhnlich kreuzen. Die Vorderbeine der Säugethierfrüchte sind in den Schultergelenke schwach gebeugt, und erstrecken sich in Folge dessen die Oberarme am Thorax schief nach unten hinten. In den Ellenbogengelenken besteht starke Beugung, in den Knie- und Köthengelenken entweder Streckung oder ebenfalls Beugung, so dass im ersteren Falle sich die Beine von den Ellenbogen an längs der unteren und Seitenflächen des Thorax, Halses und theilweise auch des Kopfes ausstrecken, bei Beugehaltung in den Knie- oder Köthengelenken aber mit ihren peripheren Abschnitten wieder rückwärts laufen, womit denn eine winkelige Knickung der ganzen Extremität verbunden ist. — Wenig abweichend ist die Haltung der unteren (hinteren) Extremitäten. Beim Kinde sehen wir Beugehaltung in den Hüft-, Knie-, Fuss- und Zehengelenken, die Oberschenkel an den Leib angezogen, die Unterschenkel gekreuzt, die Füsse spitzwinkelig gegen die Unterschenkel gerichtet und die Fersen vor den Sitzbeinen gelagert. Bei den Säugethierfrüchten beobachtet man stets eine Beugehaltung in den Hüftgelenken, eine Beugung oder seltener eine Streckung in den Kniegelenken. Die Unterfüsse erscheinen in den Sprunggelenken meist gebeugt, seltener unvollständig gestreckt. Je nachdem nun die eine oder die andere dieser Gliedhaltungen vorliegt, handelt es sich um eine mehrfach winkelige Knickung der Extremitäten, wobei die Fersen unter den Clunes liegen, Oberschenkel, Unterschenkel und Unterfüsse einander annähernd parallel verlaufen, oder die Unterfüsse sich wohl auch spitzwinkelig kreuzen und die Zehen oder Klauen bis zur Nabelgegend heranreichen. Oder es erstrecken sich im Falle der Extensionsstellung die Beine weiter nach vorn an der Unterseite des Leibes bis zur Brust hin und collidiren hier mit den vorderen Extremitäten.

Ueber die Einflüsse, welche bestimmend auf die angegebene Haltung der übrigen Körpertheile wirken, lässt sich wohl dasselbe anführen, was bei Betrachtung der verschiedenen Kopfhaltungen bemerkt wurde, dass es nämlich für jedes Glied ein Extrem der möglichen Haltungen giebt, welches für die Dauer nicht ertragen wird, ohne lebhafte Reflexbewegungen der Frucht zu veranlassen. Dieses Extrem finden wir nun auch bei der intrauterinen Ruhehaltung der Glieder vermieden und dafür eine andere Haltung angenommen, welche derartige Reflexbewegung nicht veranlasst. Es lässt sich nun für jedes Glied zeigen, dass diese letztere Haltung durch den Bau der Gelenke und die Vertheilung der Muskeln um die Knochen bestimmt wird. Doch würde es zu weit führen, diess für jedes Glied speciell zu zeigen.

Nach diesen anatomisch-physiologischen Bemerkungen über das reife Ei wenden wir uns zur

speciellen Darstellung der mechanischen Effecte der Geburtspresse.

Indem sich beim Gebäract die Musculatur des Uterus, der Scheide und des Vorhofs zusammenzieht, üben diese Organe auf das eingeschlossene Ei von allen Seiten her einen Druck, dessen Intensität bei den einzelnen Wehen sowohl wie in den verschiedenen Geburtsperioden schwankt. Bei jeder normalen Wehe steigt, wie man schon aus der Spannung der Gebärmutter und der Fruchtblase ersieht, der Druck allmälig bis zu einem Maximum an,

m beim Nachlasse der Contraction zu sinken. Vergleicht man die Grösse des Druckes ı den verschiedenen Geburtsstadien, so findet man im Allgemeinen, dass derselbe bei den Wehen es Eröffnungsstadiums nicht so beträchtlich ansteigt, als bei denen der Austreibungsperiode, d. h. lso, dass er mit dem Vorrücken der Geburt allmählig zunimmt. Im Nachgeburtsstadium erreicht erselbe wohl nie die Höhe, wie bei den letzten, die Frucht austreibenden Wehen.

Zur Bestimmung der Grösse des Uterusdruckes lässt sich natürlich nur edingungsweise die Länge der Wegstrecke verwerthen, welche der vorliegende Kindes-ieil in den einzelnen Abschnitten der Wehe, sowie während der Wehen der verschiedenen eburtsstadien zurücklegt, denn es gestalten sich die Widerstände von Seiten des Geburts-ınales in den einzelnen Geburtsperioden sehr verschieden und stellen überdem Grössen dar, e keiner exacten Bestimmung fähig sind. Wollte man nun die Wegstrecken als ein Maass der erinen Druckkraft betrachten, so würde man bei der grossen Unnachgiebigkeit des Cervix ı der Eröffnungsperiode für die Wehen dieses Geburtsabschnittes viel zu geringe Kräfte-ımmen herausbringen, als diesen wirklich zukommt. — Wohl aber darf man erwarten, dass ılgende Methoden geeignet sein werden, über die Schwankungen des Uterusdruckes während er einzelnen Wehen bestimmte und fassliche Aufschlüsse zu geben.

1) Man könnte bei grösseren Thieren, etwa starken Hündinnen, Ziegen, Schaafen etc. leich nach der Geburt die Bauchdecken spalten (um deren Action auszuschliessen) und eine it blutwarmem Wasser gefüllte Thierblase durch die Scheide in die Uterushöhle einführen. n die Blase müsste eine zinnene Röhre befestigt werden, an die sich eine entweder recht-inkelig aufgebogene oder Uförmig gekrümmte Glasröhre anschlösse. In beiden Röhren üsste natürlich ebenfalls Wasser von der Körpertemperatur enthalten sein und die Wasser-iule im aufsteigenden Schenkel der Glasröhre einen passenden Schwimmer von Kork mit chreibevorrichtung tragen. Letztere würde dann auf einem rotirenden Cylinder, etwa der rommel des Ludwig'schen Kymographion's, die Druckcurven aufschreiben.

2) Man könnte ein mit Wasser gefülltes und mit einem Hahn versehenes Manometer, von rselben Form wie das vorige, in die Fruchtblase eines gebärenden Säugethieres und vielleicht ich einer kreissenden Frau einbinden und auf gleiche Weise Druckcurven zeichnen lassen. ie Hauptschwierigkeit dieses Verfahrens möchte in einer solchen Befestigung des Manometers ı die Eihäute bestehen, dass neben demselben kein Fruchtwasser abfliesst, doch könnten sich älle dazu eignen, in welchen die unverletzte Fruchtblase in und vor die Vulva herabtritt. ielleicht, dass sich selbst für die gewöhnlichen Fälle, in welchen die Blase nicht so tief eruntergeht, ein passendes Verfahren zum Einlegen des Manometers ersinnen liesse.

Es wäre zu wünschen, dass nach einer der aufgestellten Methoden Versuche vorge-ommen würden, denn aus der Höhe der Wassersäule liesse sich ein exacter Ausdruck für e Grösse des Druckes ableiten, welchen die Gebärmutter während der verschiedenen bschnitte der Einzelcontractionen auf ihren Inhalt ausübt. Hätte man einmal Druckcurven r die normalen Wehen verschiedener Individuen, Geburtsperioden etc. in der nöthigen Menge erzeichnet, so könnte man weiter den Druck untersuchen, welcher quantitativ und qualitativ weichenden Wehen zukommt und ferner in sehr anschaulicher Weise darstellen, welchen

Einfluss verschiedene Reize, Medicamente u. s. w. auf die Wehenenergie ausüben. Endli würden die Curven Rückschlüsse erlauben auf den Modus der Uteruscontractionen.

Bis jetzt liegen leider keine derartigen Versuche vor. Nur für einen gewissen Gebur abschnitt, nämlich die Zeit des Blasensprunges, ist von Poppel in München (s. Monatsschr f. Geburtsk. 1863. XXII. 1) die Grösse des Druckes bestimmt worden, welchen die Gebä mutter auf ihren Inhalt ausübt. P. belastete ein kreisförmiges Stück reifer menschlicher Eihäu das zwischen Gummiringe an das Ende einer Glasröhre durch eine besondere Schraubenvorric tung befestigt war, mit Quecksilber, welches er in die Glasröhre eingoss und bestimmte, welc Menge des letzteren (oder einer gleichschweren Wassersäule), nöthig war, um ein Eihautstü von gegebenem Durchmesser zum Bersten zu bringen. Er fand denn, dass ein kreisrund Eihautstück von 5 Cm. Durchmesser im Mittel durch eine Wassersäule von 4248,9 Gram und eines von 3,4 Cm. durch 3657,6 Gramm destillirten Wassers zerrissen wird. In de Fällen, in welchen der Blasensprung kurz vor der Geburt eintrat, trug ein Eihautstück vc 5 Cm. im Durchschnitt 4538,47 Gramm Wasser. Diese Zahlen erhielt P. durch Multiplicatic des Flächeninhaltes des geprüften Eihautstückes mit der Höhe und dem specifischen Gewicl der Quecksilbersäule. Kennt man nun den Quadratinhalt der Innenfläche des Uterus, so läs sich mit Zuhülfenahme der soeben angeführten Zahlen der Gesammtdruck der Gebärmutter fi den Moment des Blasensprunges berechnen. Die Grösse der Innenfläche des Uterus bestimmt Poppel aus dem Volum und specifischen Gewichte des darin enthaltenen Eies unter de Voraussetzung einer Kugelgestalt des letzteren. Das Gewicht eines reifen Kindes nebst Nacl geburt und Fruchtwasser beträgt nach Gassner = 5,16 Kilogramm; das specifische Gewich des Eies wird zu 1 angenommen, woraus sich in runder Summe ein Volumen von 5 Kubik decimetern berechnet. Die Oberfläche einer Kugel von diesem Kubikinhalt ist = 1358 Qua dratcentimeter. Zur Zeit des Blasensprunges lastet also ein Druck auf dem ganzen Eie, der 69ma so gross ist, als der für die Eihautfläche von 5 Cm. experimentell gefundene Werth und einer Gewichte von 313,153 Kilogramm = 6¼ Cntr. Wasser gleichkommt

Die mechanischen Effecte der Geburtspresse sind folgende:

Die Entwickelung eines Segmentes der Fruchtblase durch den Genitalcana und dessen schliessliche Berstung.

Die Wehen üben auf das vorliegende Segment der Fruchtblase eine doppelte Wirkung sie spannen dasselbe durch Fruchtwasser prall an und drängen es mehr minde tief in Scheide und Vorhof.

In den Wehenpausen betastet, erscheint die Fruchtblase schlaff, impressibel und selbs leicht gefaltet, überzieht anfänglich noch knapp den vorliegenden Foetaltheil und wird ers nach öfterer Wiederkehr der Wehen durch eine mehr minder grosse Wasserschicht, das sog. Vorwasser, davon getrennt. Während der Wehe nimmt die Menge des Vorwassers durch Compression der höher gelegenen Abschnitte des Eies zu, die Blase spannt sich prall an und lässt sich nur schwierig einstülpen, so dass man den vorliegenden Foetaltheil nicht mehr so leicht touchirt. Der Wehenpause entspricht somit eine Entspannung der Fruchtblase

ınd ein theilweises Zurücktreten des Fruchtwassers in höhere Gegenden des Eisackes, der Vehe ein Anwachsen der Spannung und eine pralle Füllung der Blase.

Ein anderer Effect der sich wiederholenden Wehen besteht in dem Hervortreten des orliegenden Blasensegmentes aus dem Uterus, einer Verlängerung desselben gegen ie Vulva, womit natürlich eine Formveränderung der Fruchtblase verknüpft ist. Anfänglich ntspricht die Krümmung des vorliegenden Eisegmentes noch der des übrigen Eies, bald aber estaltet sich jenes, indem es in den Cervicalcanal eintritt, zu einem kegelförmigen oder ylindrischen schmalen Divertikel. Wenn dieser aus dem Muttermunde hervortritt und in's cheidengewölbe sich entwickelt, schwillt er in diesem kolbenartig an und hängt durch das eingeschnürte Cervicalstück wie durch einen Stiel mit dem übrigen Eie zusammen. Indem sich llmählig der Cervicalcanal erweitert, gleichen sich die Unterschiede in der Weite des cervialen und des peripheren Abschnittes aus, die Blase gewinnt die Form eines nach der Länge der Scheide gebogenen Cylinders, dessen Querschnitt mit der Dilatation des Vaginalcanals natürlich unimmt. Tritt endlich die Spitze der Fruchtblase aus der Schamspalte hervor, so schwillt sie ier tonnenartig zu einem länglichen Sacke an, der bei den Säugern sich nach unten zu usdehnt und durch einen engeren, bei den Wehen verbreiterten Stiel mit dem übrigen Ei ısammenhängt. Dieser Stiel entspricht der zweiten Stenose des Genitalcanals dem Scheidenngange. In dieser Weise wird durch jede Uteruscontraction ein grösseres Segment des Eies ı die tieferen Abschnitte des Genitalcanales eingepresst, bis schliesslich im günstigeren Falle as freie Ende des Eisackes durch die Schamspalte hervortritt.

Da die Eihäute des Menschen nur einen einzigen Sack formiren, so könnte sich eigentch bloss Eine Fruchtblase entwickeln, nach deren Berstung der nackte Kindeskörper touchirt verden müsste. In den meisten Fällen ist dem auch wirklich so, allein manchmal bildet sich ach der Berstung und namentlich der Punction der ersten Blase noch eine zweite und zwar ann, wenn die Eihautöffnung von den Wehen gegen die Wand des Geburtscanales gedrängt nd damit verlegt wird, oder wenn sich das Chorion zunächst der Stichöffnung über das ımnion etwas verschiebt, so dass die beiden Lücken nicht mehr correspondiren.

Bei den Säugethieren entwickelt sich physiologisch zunächst ein Segment des äusseren horion-Allantoissackes durch die Scheide, um hier zu zerreissen, worauf der eingeschlossene llantois-Amnionsack in die Vagina eintritt und ebenfalls berstet. So constant nun jene erste lase in die Scheide und meist auch bis zur Wurfspalte sich verlängert, so kann man die Formation iner zweiten oder Amnionblase nicht mit Bestimmtheit prognosticiren. Denn nicht selten zerreisst iese, während die äussere Blase noch intact ist, schon im Uterus oder doch in der Scheide, ei es durch das active oder passive Anstossen der foetalen Extremitäten, also durch Foetalewegungen oder durch die Wehen in Folge geringerer Festigkeit, und dann leitet die klaffende effnung der ersten Blase unmittelbar zu nackten Fruchttheilen.

Dass aber auch bei den Thieren ein und derselbe Eisack zweimal eine Blase bilen kann, haben mich mehrere Beobachtungen gelehrt. So habe ich namentlich bei ühen mehrfach beobachtet, dass sich eine nach Berstung des Chorion bloss vom parietalen latt der Allantois gebildete Blase stellte und nach deren Ruptur ein anderes Stück des

Chorion-Allantoissackes eine zweite Blase darstellte. Oder es trat ein Stück des äusseren Eisackes vor den Wurf und entleerte sich hier, worauf ein anderes weiter nach vorn gelegenes Segment als Divertikel vortrat.

Das Einreissen der Eisäcke oder der Blasensprung erfolgt beim Menschen im Allgemeinen in einem viel höheren Abschnitte des Genitaltractus, d. h. viel früher als bei den Säugern, nämlich meist schon im Mutterhalse oder der Scheide. Seltener zerreisst der Eisack erst nach dem Austreten seines freien Endes aus der Vulva, und nur bei kleinen Zwillingen, unreifen Früchten oder sehr dehnbaren Genitalien und zähen Häuten wird manchmal ein uneröffnetes Ei geboren — in Folge einer günstigen Combination von Umständen, die sich aller Vorausbestimmung entzieht.

Bei Stuten und Wiederkäuern treten die beiden Fruchtblasen nach einander bis zum Vorhof oder vor denselben, um sich hier zu entleeren, so dass die Frucht fast constant in nacktem Zustande geboren wird. Unverletzte Eisäcke können sich übrigens ausnahmsweise bis zur vollendeten Geburt erhalten und selbst Veranlassung werden zum asphyctischen Tode des Jungen, wenn weder das Mutterthier die Membranen zerstört, noch das Junge durch seine Bewegungen dieselben durchbricht. — Beim Schweine zerreissen die beiden Eisäcke bald nach einander, entweder noch innerhalb der Scheide oder vor dem Wurfe, und zwar kommt es nach meinen Beobachtungen nicht selten vor, dass der zweite Eisack erst beim Austritt des zuletzt kommenden Körperendes des Foetus durchbohrt wird. — Bei den Raubthieren entleert sich die erste Blase entweder in der Scheide oder vor dem Wurfe, die zweite aber bleibt gewöhnlich bis nach vollendeter Geburt des Jungen erhalten, indem sie als ein weites Gewand sich lose um dessen Körper herumlegt.

Diese Verschiedenheiten in der Zeit, zu welcher der Blasensprung bei Menschen und Thieren erfolgt, mögen vielleicht mit einer ungleichen Festigkeit der Eihäute zusammenhängen, immerhin scheint aber die Körperhaltung des kreissenden Individuums nicht ohne Einfluss darauf zu sein. Und namentlich möchte das frühzeitige Bersten der Fruchtblase, welches beim Weibe nicht so selten schon bei engem Muttermunde vor oder während der ersten Wehen sich ereignet, theilweise auf Rechnung der aufrechten Körperhaltung kommen, wobei die gesammte Eimasse einen Druck auf das vorliegende Blasensegment übt, während bei dem horizontal stehenden oder liegenden Säugethier dies Ereigniss nach meinen Beobachtungen nie so frühe eintritt, offenbar, weil hier das im Muttermunde einstehende Eisegment die höchst gelegene Gegend des Uterus einnimmt. Jedenfalls ist durch diese Verschiedenheiten der Körperhaltung eine ungleiche Prädisposition zum Blasensprung gegeben.

Zur Ruptur der Eiblasen führen mehrere Mechanismen:

1) die durch Uteruscontractionen gesteigerte Spannung des Fruchtwassers. Der Moment der Berstung ist meist die Acme einer kräftigen Drangwehe. Nachdem schon einige Zeit vorher die Blase auch in den Pausen stark gespannt und prall gefüllt geblieben, zerdrückt eine neue kräftige Wehe die „springfertige“ Membran durch das Mittel des eingepressten Fruchtwassers. Aber nicht immer wirkt dazu eine kräftige Uterincontraction. Denn manchmal reicht, wenigstens beim Menschen, schon eine ganz schwache Wehe des

Vorbereitungs- oder beginnenden Eröffnungsstadiums hin, die Berstung allzufrüh herbeizuführen — ein im Allgemeinen misslicher Zufall, der eine frühzeitige und vollständige Entleerung des Fruchtwassers begünstigt und dadurch die Placenta leicht einer gefahrdrohenden Compression durch die Gebärmutter aussetzt. Es wäre nicht ohne Interesse, etwa nach Poppel's Methode, zu prüfen, ob nicht eine grössere Zerreisslichkeit der Eihäute eine der Bedingungen des vorzeitigen Blasensprunges abgiebt.

2) Ungestüme Bewegungen der Kreissenden, rasche Seitendrehungen des Steisses, wie sie von den gebärenden Säugethieren nicht selten ausgeführt werden, plötzliches Aufstehen u. dgl. bei stehender und aus der Vulva vorgetretener Blase. Durch Seitendrehungen wird dem kolbigen, aus der Vulva heraushängenden Ende der Blase ein rascher Schwung, eine pendelartige Bewegung mitgetheilt und so reisst unter combinirtem Zug und Druck die Blase ein. Ferner tritt, wenn das vorher liegende Thier plötzlich aufspringt, ein Theil der Eiblase mit den vorwärts sinkenden Genitalien in die Bauch- und Beckenhöhle zurück, das Ende der Blase aber bleibt vor dem Wurf hängen und wird in der Weise mit Fruchtwasser prall gefüllt, dass sich die Wurflefzen um die Basis des Eihautcylinders zwingenartig anlegen und dessen wässrigen Inhalt zurückstreifen.

3) Das passive Antreiben des Foetus gegen die Fruchtblase, mögen nun die Wehen die Extremitätenspitzen gegen letztere anpressen, oder mag die Frucht beim Herabfallen aus den Genitalien durch ihr Gewicht die Blase zerstören. Diese Form der Perforation der Velamente kommt besonders bei den Klauen tragendenen Thieren zur Beobachtung und ist in vielen der Fälle wirksam gewesen, in welchen der innere Amnionssack bereits eingerissen gefunden wird, wenn der äussere Eisack noch seine Integrität erhalten hat.

4) Die willkürlichen Bewegungen des Neugebornen selbst. Das in unverletzten Häuten geborne Junge bäumt und dreht sich beim erwachenden Athembedürfniss in seinem Eisacke und kratzt oder drückt in diesen eine Oeffnung, die es denn nachträglich erweitert. In dieser Weise übt das junge Säugethier, im Falle es bei seiner Geburt an mütterlicher Hülfe fehlt, gelegentlich auch einmal den Akt der Selbstbefreiung, Enthäutung, oder, wie man recht eigentlich sagen kann, der Eruption und übernimmt damit eine Leistung, die bei den Eierlegenden dem Embryo ausschliesslich zufällt. Immerhin wird dieses Mittel mehr ausnahmsweise von den neugebornen Säugethieren verwendet. Ich habe diesen Vorgang wiederholt bei Katzen beobachtet, nachdem ich das im unverletzten Amnion geborne Junge der Mutter entzogen. Andere Male bewegte sich aber das Junge dieser u. a. Arten so unkräftig, dass seine Bewegungen zur Perforation der Membranen nicht hinreichten. Doch würde man irren, wenn man in letzterem Falle einen asyphyctischen Tod erwartete, denn überlässt man das Junge ungestört der mütterlichen Pflege, so wird die Blase fast immer nach einer

5) Methode, durch Beissen und Belecken von dem Mutterthiere eröffnet.

Welcher dieser Mechanismen bei den einzelnen Familien und Arten zur Verwendung kommt, zeigen folgende Angaben:

Beim Menschen berstet die Fruchtblase gewöhnlich in der ersten, nur ausnahmsweise in der zweiten Weise. Bei den Stuten und Wiederkäuern geschieht die Eröffnung des

ersten Eisackes nach der ersten oder zweiten Art, die der zweiten Blase entweder gerade so oder durch die anstossenden Klauen des Jungen. Beim *Schweine* berstet die erste und wohl auch die zweite Blase unter dem Druck des Fruchtwassers, oder es wirken in der sub 3 angeführten Weise die Extremitäten. Bei den *Raubthieren* kann man alle fünf Methoden beobachten und besonders häufig die fünfte, die Action der Zähne des Mutterthieres.

Nach Berstung der einfachen oder doppelten Eiblase fliesst sofort ein Theil des Fruchtwassers tropfen- oder stromweise ab, reichlich während der Wehen, spärlich in den Wehenpausen; aber gewöhnlich bleibt vörerst beim Menschen und den Säugern noch ein anderes Quantum in der Eihöhle zurück, um beim Austritt der hinteren Abschnitte des Foetalkörpers oder mit der Nachgeburt sich zu entleeren. Aber es giebt auch Fälle, in denen sich alles Fruchtwasser gleich nach dem Blasensprung entleert. Unter welchen Bedingungen geschieht nun das Eine oder das Andere? Es ist nicht unzweckmässig, durch eine Versuchsreihe die *Einflüsse* zu demonstriren, welche auf die *Geschwindigkeit* und *Vollständigkeit des Wasserabflusses* wirken. Man kann sich dazu einer 5—6monatlichen menschlichen Frucht und einer frischen, vorher kurze Zeit aufgeblasenen Rindsblase bedienen, deren Scheitel man soweit abschneidet, um den Foetus einzuschieben und die nöthige Wassermenge einzugiessen. Mit doppelten, durch den Rand der Blase wie an einem Tabaksbeutel durchgezogenen Schnüren bindet man nach Einführen der Frucht das obere Ende wieder zu. Hebt man die Blase gerade in die Höhe, das Orificium nach unten, den Kopf der Frucht ebenfalls abwärts gerichtet, aber nur lose auf dem unteren Blasensegment aufruhend, so fliesst das eingefüllte Wasser rasch und vollständig in starkem Strome aus der Harnröhrenmündung ab. Legt man unter sonst ganz gleichen Bedingungen die Blase wagerecht, so entleert sich ein Theil des Wassers, ein anderer bleibt zurück, wie viel? das hängt davon ab, ob sich jetzt das obere Blasenstück fest an den Steiss des Kindes anlegt, ob also der Kopf mehr minder innig mit dem unteren Blasensegment in Berührung tritt oder nicht. Drückt man den Kopf bei verticaler Blasenstellung etwas fester als im vorigen Fall an das untere Segment an, so wirkt er gleich einem Kugelventil, und es fliesst entweder nur wenig oder gar kein Wasser ab. Denselben Erfolg beobachtet man ceteris paribus bei horizontaler Lagerung der Blase.

Schneidet man ein kreisförmiges Stück aus dem unteren Blasensegment und hält nun capite praevio die Blase wieder senkrecht, so fliesst wohl zunächst eine gewisse Wassermenge ab, aber es tritt rasch und ohne weiteres Eindrücken der Kopf schon durch die Schwere des Foetalkörpers mit einem Segment in die Oeffnung und legt sich so innig an deren Ränder, dass ein weiterer Abfluss nicht stattfindet. Experimentirt man nach hergestellten reinen Steisslagen in derselben Weise, so ist das Ergebniss ein wesentlich gleiches wie bei Kopflagen. Legt man die Frucht quer in die Blase und presst man nicht etwa eine Schulter fest in das erweiterte Orificium, so fliesst bei Vertical- wie Horizontalstellung alles Wasser ab. Dasselbe gilt für reine Fusslagen.

Somit halten wir uns überzeugt, dass die *Richtung des Fruchthälters*, die *Gestalt des vorliegenden Foetaltheils*, *der Druck welcher diesen in das untere Segment des Behälters oder die Wände des letzteren gegen den*

halt presst, sowie endlich die Weite des Orificium, insofern jede dieser Grössen
Festigkeit des Anschlusses vom unterem Segment an seinen Inhalt beeinflusst, auf die
össe und Geschwindigkeit des Wasserabflusses begünstigend oder hemmend wirken.

Die Beobachtungen an Kreissenden stehen mit den soeben gewonnenen Erfahrungen im nklang. Man weiss, dass bei allen Fruchtlagen, welche keinen vollständigen Anschluss des teren Uterinsegmentes an den vorliegenden Kindestheil involviren, also bei Schief-, Quer-, isslagen, sobald dieselben nicht vor dem Blasensprunge in Längen- resp. Steisslagen überführt werden, das Fruchtwasser sich sehr vollständig zu entleeren pflegt. Die grossen wischenräume, welche in diesen Fällen zwischen den Wandungen des Ausflusscanales (Cervix) d der Pars praevia übrig bleiben, erklären diese Thatsache zur Genüge. Andrerseits bleibt i Kopf- und reinen Steisslagen, wenn anders nicht der Blasensprung bei noch engem ichterförmigem Cervicalcanal oder aufrechter Haltung der Kreissenden erfolgt, gewöhnlich och ein wechselndes Quantum Fruchtwasser bis zur vollendeten Ausschliessung der Frucht rück; die Pars praevia hat als Tampon gewirkt.

Ferner liegen viele Erfahrungen vor, welche den Einfluss der Schwere auf die Grösse s Wasserabflusses zeigen, und da die aufrechte Körperhaltung am meisten, die Rücken- und itenlage weniger, die Bauch- oder Knieellenbogenlage am wenigsten eine vollständige Entrung begünstigt, so resultiren daraus die Vortheile, welche der praktische Geburtshelfer winnt, wenn er diesem Einflusse volle Rechnung trägt und seine Rathschläge bezüglich der gerung der Kreissenden darnach bemisst. Wenn sich auch bei einem Zusammentreffen instiger Umstände eine ungeeignete Körperhaltung nicht immer als nachtheilig erweist, so ird man doch zur Zeit des erwarteten Blasensprunges und gleich nach dessen Eintritt auf e ebenso bequeme, wie vortheilhafte Seitenlage gerade in den Fällen dringen müssen, in lchen eine rasche Entleerung reichlichen Wassers einen Nabelschnurvorfall befürchten lässt so namentlich bei Hydramnios und leerem unteren Uterinsegment), oder in welchen die sbildung einer vollständigen Anhydrose die vorhandenen Störungen des Geburtsactes steigern er neue zufügen könnte. Dies gilt namentlich für Fälle von mechanischem Missverhältniss, omalen Fruchtlagen und — Stellungen, Nabelschnurvorfall u. dgl. Denn immer möge man thalten, dass der Placentarkreislauf ceteris paribus um so leichter durch n Wehendruck gestört wird, je geringer die Wasserschicht, welche den oetalkörper von der Uteruswandung trennt.

Während sich die Fruchtblase durch den Genitalcanal entwickelt und darin berstet, sehen r den vorher engen Canal sich allmählig erweitern. Erreicht auch diese Erweiterung erst im Durchgang der grösseren Massen des Foetalkörpers ihr Maximum, so wird es doch schon tzt, ehe noch die Durchgangsweise der Frucht ihre Darstellung gefunden hat, zweckmässig in, die Vorgänge zu untersuchen, welche

die Erweiterung des Geburtscanales

treffen. Wie die früheren anatomischen Bemerkungen gelehrt haben, zeigt der Cervicalcanal i Beginn der Geburt ein doppeltes Verhalten: entweder er ist tonnenartig erweitert und von

trichterförmiger Gestalt, so dass der äussere Muttermund die engste Stelle des Halses darst (wie bei einem Theile der Frauen und ausserdem bei den Raub- und Nagethieren u. A.), o er ist noch rigid und bald cylindrisch, bald umgekehrt trichterförmig, d. h. am äusseren Mutt mund weiter als am inneren (wie bei mehrgebärenden Frauen, Stuten und Wiederkäuern).

Die *Veränderungen des Cervicalcanales* beim Durchgang der Fruchtblase u des Foetus bestehen im Wesentlichen darin, dass nach Ausdehnung der engen Stelle am innei oder äusseren Muttermunde der *Canal eine cylindrische Gestalt erhält und Capacität beträchtlich zunimmt.* Gleichzeitig sehen wir die Wände des Cervix den des Beckens sich nähern, womit denn eine *Verdünnung* derselben über ihre Elasticitä und theilweise auch Festigkeitgrenze — bei Erstgebärenden entstehen gewöhnlich seichte Einris am Muttermundsrande — und ein Verstreichen der darin vorkommenden Schleimhautfalten ve knüpft ist. Aber man darf nicht vergessen, dass diese Verdünnung lange nicht so beträchtli ausfällt, als man nach der Zunahme der Lichtung des Canals erwarten sollte. Denn imm knüpft sich an die Erweiterung eine Hyperämie des Cervix, besonders in der Länge der Vaginalpo tion, wodurch der Muttermundsrand sich abrundet und mehr oder minder beträchtlich wulstet. In ähnlicher Weise lockert sich das Gewebe der *Vagina* auf, es werden dessen Wän beträchtlich in die Fläche entwickelt, *verdünnt* und gerade beim Durchgange der Fruc verstreichen auch die succulenten Schleimhautfalten, welche darin vorkommen. Da sich bei menschlichen Weibe quere, bei den Säugern quadratische oder longitudinale Schleimhautfalt in der Scheide vorfinden, so wäre es nicht ohne Interesse, durch genaue Messungen festz stellen, ob die Flächenentwickelung der Vagina beim Geburtsact vorherrschend in einer Ric tung geschieht, bei welcher sich die Falten abflachen. — Was endlich die Ausdehnung un Flächenentwickelung der Wände des *Vorhofs* betrifft, so wird davon vorzugsweise die dorsa Wand, das *Perinaeum*, betroffen, welches sich weit stärker entfaltet als die seitliche und d abdominale Wand. Doch entwickeln sich auch letztere in der Richtung der Axe des Geburt canales, so dass der ganze Vorhof weiter aus dem Becken hervortritt, der Genitalcanal als transitorisch eine Verlängerung erfährt, die bei den Säugethieren im Allgemeinen beträchtliche ausfällt als beim menschlichen Weibe. Die Veränderungen des Dammes speciell wechseln m dem Vorrücken der Pars praevia. Anfangs nämlich, wenn letztere in die Schamspalte ei tritt, entfernt sich die hintere (obere) Commissur von der Arcade der Schoosbeine, der Dam *streckt* sich gleichsam und trifft unter einem spitzeren Winkel auf die Führungslinie de Genitalcanales. Sobald aber die massigeren Abschnitte des vorliegenden Fruchttheiles gegen da Perinaeum andrängen, gewinnt dieses eine starke Wölbung, die sich dorsalwärts fortsetzt in di des ebenfalls entfalteten Hinterdammes (zwischen After und Steissbein). Die Flächenentwicke lung ist beim Menschen mit einer Verdünnung des Dammes verbunden, welche bei den Säuger gewöhnlich nicht eine gleiche Grösse erreicht, wesshalb denn Dammrisse bei diesen seltener vor kommen und gewöhnlich nur als leichte Einkerbungen auftreten. — In dem Maasse als die Flächen entwickelung und Ausdehnung des Genitalcanales fortschreitet, sehen wir die *Energie de Contractionen abnehmen*, welche die in den gedehnten Wandungen gelegenen Muskel entwickeln. Im Anfange der Ausdehnung reagirt die Muskulatur des Cervix, der Scheide und

Vorhofs noch durch energische Contractionen gegen einwirkende Reize, speciell den rängenden Foetaltheil. Indem aber die Lichtung dieser Canalstücke sich erweitert, nehmen en elastische und contractile Widerstände allmählig ab, es stellt sich eine mehr minder eutende Atonie dieser Muskellagen ein, welche auf Ermüdung, Hyperextension und perämie zu beziehen ist.

Aber nicht der Genitalcanal allein trägt durch seine Entfaltung zur Erweiterung des burtsweges bei: es wirkt auch noch das Becken in gleichem Sinne, indem sich die Spitze Kreuzbeins durch Axendrehung in den Kreuzhüftgelenken ein wenig, das Steissbein resp. die ıwanzwirbelsäule aber erheblich von der abdominalen Beckenwand entfernt — ein Vorgang, bei den Säugern theilweise durch eine Zusammenziehung der Extensoren des Schwanzes, erntheils und beim menschlichen Weibe ausschliesslich durch das Andrängen des vorliegden Foetaltheils an das abdominalwärts gekrümmte Endstück der Wirbelsäule herbeigeführt d. Diese active oder passive Extension der Beckenwirbelsäule bewirkt eine Vermehrung r Capacität des Beckenausganges, wodurch beim menschlichen Weibe der gerade rchmesser dieser Durchgangsebne um 1 Zoll beiläufig verlängert wird, während bei manchen ieren, wie z. B. den Raubthieren, durch ein fast rechtwinkeliges Aufrichten des Schwanzes knöcherne Unterlage an der Dorsalwand des Beckenausganges vollständig zum Wegfall nmt. Eine weitere Folge der Extension liegt in der Veränderung der Führungsie des Geburtscanales, insofern der periphere Abschnitt derselben im Vergleich zum hezustande der hierher gehörigen Knochen und Weichtheile sich strecken muss. Wegen eigenthümlichen Lage und Richtung des Dammes hört jedoch der Vestibulartheil des Genicanales nie auf ein bogenförmig nach der Abdominalseite gekrümmtes Canalstück darzustellen.

Es ist bekannt, dass pathologischer Weise eine Berstung der Beckenfugen, es in Folge eines gewaltsamen Einpressens der Frucht in's Becken bei mechanischem Misshältniss, sei es bei einer anomalen Brüchigkeit der betreffenden Bänder während der Geburt Menschen und auch der Säugethiere eintreten kann. Allein physiologisch findet weder beim ibe noch den Säugern eine Verbreiterung der Fugen unter der Geburt statt, und es uht die gegentheilige Angabe bezüglich der Säuger schon aus dem Grunde auf einem Irrme, weil bei vielen derselben bereits zur Zeit des vollendeten Sceletwachsthums, wie oben 32 angegeben, die Schoosbeine unter einander und bei gewissen Familien auch das Kreuzn mit den Hüftbeinen sich synostotisch verbinden.

Die Mittel zur Erweiterung des Genitalcanals sind offenbar doppelter Art: bereitende und ausführende. Zu den vorbereitenden muss man die Hyperämie hnen, welche sich im Verlaufe der Geburt in der Genitalsphäre einstellt und sowohl die stische Spannung der Wandungen des Gebärmutterhalses, der Scheide und des Vorhofs mindert, wie sie andrerseits die Ausdehnbarkeit dieser Theile beträchtlich erhöht. Durch sse Exploration kann man sich zur Genüge überzeugen, dass der Cervix, der Damm u. s. w. Beginn der Geburt viel rigider sind als gegen deren Ende, und dass namentlich der Damm, bst wenn kein Kindestheil darauf wirkt, im weiteren Verlaufe der Geburt vollkommener stisch und dehnbarer wird. Der Grund dieser Veränderungen liegt jedenfalls in der durch

die Hyperämie gesetzten reichlichen Durchtränkung dieser Theile mit interstitieller Flüssigk(Dass aber der Eintritt einer solchen Hyperämie eine wesentliche Bedingung darstellt für ei rasche und vollständige Erweiterung der weichen Geburtswege, zeigen die Fälle, in welch letztere rigid bleiben, trotz energischer Wehen sich nicht auflockern und desshalb eh einreissen als sich vollständig erweitern. Als *ausdehnende Mittel* sind die *Contracti nen des Uterus* zu betrachten, welche theils unmittelbar wirken, indem sie die Muttermunc ränder über das vorliegende Segment der Fruchtblase oder der Frucht zurückziehen, the mittelbar, indem sie durch Einpressen der conischen Fruchtlase und des vorliegenden Fruchtthei mechanisch die engen Wege ausdehnen. Der erstere Effect lässt sich experimentell darthu (s. diese Beiträge I. p. 44); denn wenn man bei einem hochträchtigen oder gebärend(Kaninchen das Scheidengewölbe der Länge nach einschneidet, um den Muttermund sichtb: zu machen und dann die Contractionen verfolgt, so sieht man die Spitze des Eies nicht blo in den Muttermund eingetrieben werden und diesen ausdehnen, sondern auch bei der Verkü zung der betreffenden Uterusampulle den Muttermund sich über die Eispitze in die Höhe ziehe Was die andere Wirkungsweise betrifft, so hat man einmal Gelegenheit durch die Exploratio festzustellen, dass auf der Höhe der Wehe unter dem kräftigen Einpressen des vorliegende Blasenstückes oder Fruchttheiles der Muttermund sich erweiterte und andererseits die langsam und eine bestimmte Grösse nicht überschreitende Eröffnung des Muttermundes zu beobachte wenn wegen mechanischen Missverhältnisses, z. B. Beckenenge oder Querlage, der vorliegend Theil nicht in die Tiefe des Genitalcanales vorrückt. In solchen Fällen wird der Cervix zwa dehnbarer und selbst weiter, aber er erlangt nie diejenige Weite, welche sich bei ungehinder vorrückender Frucht in derselben Zeit auszubilden pflegt. Noch viel auffälliger ist all diese an der Vulva zu beobachten, welche erst beim Ein- und Durchtreten der Frucht ihre voll Dilatation erfährt, und gerade bei ihr kann man die ausdehnende Kraft des eingepressten Eie um so vollständiger beobachten, als hier von einer retractorischen Wirkung keine Rede ist *Somit halten wir uns überzeugt, dass Hyperämie des Genitalcanals ein Vorbedingung darstellt für eine Erweiterung desselben bei der Geburt dass aber die Ausdehnung selbst vorzugsweise durch den Seitendruck de eingepressten Eies und speciell die Dilatation des Cervix theilweise durch Retraction der Muttermundsränder bei den Contractionen zu Stande kommt.*

Ich kann die Darstellung der Erweiterung des Genitalcanals bei der Geburt nicht verlassen, ohne die Bedeutung dieses Vorganges für den Gebäract überhaupt noch mit einigen Worten zu berühren.

In dieser Beziehung ist zu bemerken, dass ohne diese Erweiterung eine Geburt geradezu unmöglich ist, denn die Masse des Eies und speciell des Foetus ist beim Menschen und den Säugern viel zu bedeutend, als dass dieser den nicht ausgedehnten Genitalcanal passiren könnte. *Die Dilatation ist also eine der wesentlichsten Bedingungen für die Vollendung der Geburt.*

Weiterhin müssen wir eines *positiven* Effectes der Widerstände gedenken, indem wir festhalten, dass die *Widerstände*, welche der Geburtscanal durch seine Festigkeit, Elasticität und Contractilität der Wirkung der Uteruscontractionen, also der Ausdehnung der

Vandungen und dem Austritt der Frucht entgegensetzt, die *Uteruscontractionen* u *der Energie anregen, welche zur Ausschliessung des Eies nöthig ist.* war können wir in den Widerständen des Cervix nicht eine nothwendige Bedingung der teren Wiederkehr einmal erwachter Uteruscontractionen erblicken — denn auch bei Ex-auterinschwangerschaft kehren die einmal eingetretenen Wehen längere Zeit hindurch rieder, ohne dass hier irgend ein Widerstand am Cervix in Betracht käme — aber alle Erfahrungen, obwohl ihnen noch die experimentelle Grundlage fehlt, drängen zu der Vor-tellung, dass die *Hindernisse*, welche die Enge der Geburtswege dem Durchtritt des Eies ntgegensetzt, innerhalb gewisser Grenzen *die Grösse der Zusammenziehung* der uteri-alen Muskelfasern *steigern*, wobei es freilich dahingestellt bleiben mag, ob es sich hierbei m eine Reflexwirkung oder den unmittelbaren mechanischen Reiz und Gegendruck des gepressten ies auf die Innenfläche der Gebärmutter handelt. — Die Widerstände des Gebärmutterhalses rirken aber auch noch in *negativer* Weise, insofern mit ihrer allmähligen Verringerung ie von den Contractionen des Cervix ausgehende Druckkraft abnehmen und demgemäss der *Nutzeffect* der Zusammenziehungen des Körpers und Bodens der Gebärmutter zuneh-nen muss. Wenn bei Beginn der Geburt die contrahirte Muskulatur des Cervix trotz res geringeren Querschnitts den Zusammenziehungen höher gelegener Uteruszonen noch ollständig das Gleichgewicht zu halten vermag, eben weil jene einen sehr engen, diese aber nen sehr weiten Canal umfassen; so muss nothwendig mit der Erweiterung des Cervical-anales dieser Gleichgewichtszustand aufhören, und es müssten jetzt die Contractionen des Körpers und Bodens selbst dann mehr leisten als die des Cervix, wenn die Energie ihrer usammenziehung sich nicht gesteigert hätte. Da aber die Energie der Contractionen im eburtsverlaufe allmählig zunimmt, so muss die *Eröffnung des Cervix einen weiteren* *uwachs an Expulsivkraft einschliessen.* Der Vorgang ist derselbe, als wenn bei einer Vaage nicht bloss durch Auflegen eines Gewichtes auf die eine Schale, sondern auch durch Abneh-nen eines Gewichtes von der andern Schale der ursprüngliche Gleichgewichtszustand gestört wird.

Als ein dritter mechanischer Effect der Geburtspresse kommt in Betracht deren

Wirkung auf den Foetal-Placentarkreislauf.

Prüft man den Einfluss der einzelnen Wehen auf die *Frequenz und Stärke der foetalen* *erztöne*, so lässt sich, wenigstens bei den kräftigeren Wehen des Eröffnungs- und namentlich es Austreibungsstadiums nach übereinstimmenden Angaben aller Geburtshelfer eine *Abnahme* *er Frequenz* und eine *Verminderung der Schallstärke* nachweisen. *Schwartz*, er diesen Weheneffect mit gewohnter Gründlichkeit untersucht hat, äussert sich darüber folgen-ermaassen: „In einer erheblichen Anzahl von Fällen bleibt die Kraft und Frequenz der Herz-chläge während der Wehe dieselbe wie in der Pause. In zahlreicheren Fällen ändert die Wehe den erzschlag, manchmal schon in der Eröffnungsperiode, selbst vor dem Blasensprung, gewöhnlicher rst im Austreibungsstadium. Die Aenderung besteht in einer geringen Schwächung und ein-chen Verlangsamung der Töne, welche mit der Wehe steigt und mit Nachlass derselben rasch chwindet. Die Verlangsamung beträgt 1—4 Schläge in 5 Secunden, ja es kann sogar auf der Iöhe besonders kräftiger Wehen eine vollständige Sistirung erfolgen. Uebrigens kommt auch reguläre vorübergehende Beschleunigung vor *). Die einmal beobachtete Störung pflegt bei

*) In einem kürzlich von mir beobachteten Falle betrug durch einige Zeit die Frequenz in den Pausen 116, nter den Wehen 156 Schläge per Minute. Das Kind wurde vollkommen lebenskräftig geboren.

jeder folgenden Wehe wiederzukehren. Alle plötzlichen und intensiven Störungen des Placetarkreislaufs, wie bei Nabelschnurvorfall und vorzeitiger Placentalösung, sind von einem rasche und alle langsam wirkenden Störungen, wie eine allmählig zu excessiver Höhe anwachsende W henthätigkeit, sind von einem allmähligen und unterbrochenen Sinken des Herzschlags gefolgt.

Ueber die Frage, in welcher Weise Uteruscontractionen auf Verlangsamung de Foetalherzschlages wirken, gehen die Ansichten der Autoren auseinander, indem Schwart die Erscheinung von mechanischer Compression der Umbilicalgefässe und davon abhängige Blutstauung im Herzen, B. Schultze von Störung des Gasaustausches in der comprimirte Placenta ableitet. Schwartz äussert sich darüber folgendermaassen l. c. p. 119: „Inder die Uterincontraction eine Stauung in den Nabelarterien und folgeweise auch in der Aort erzeugt, gleichzeitig auch den Blutstrom in der Nabelvene verstärkt, muss eine Blutüberfüllung des Herzens entstehen, welche die Thätigkeit dieses Organs in rein mechanischer Weis momentan hemmt, ohne sie durch gleichzeitige chemische Alteration des Blutes dauernd zu schwächen.“ B. Schultze (in Virchow's Archiv XXXVII. 2. 153) bezieht sich auf di Versuche von Thiry (Henle's Zeitschr. XXI. p. 17), der bei Kaninchen einige Secunder nach Unterbrechung der künstlichen Athmung eine plötzliche Verlangsamung der Herzschläge und nach wenigen seltenen Schlägen einen diastolischen Herzstillstand beobachtete, welche Erscheinung nach doppelseitiger Vagussection ausblieb — und leitet die Verlangsamung des Foetalherzschlags bei den Wehen von einer Beschränkung des Gasaustausches in der Placenta her. — Wenn man sich erinnert, dass bei dem erwachsenen Geschöpfe die plötzliche Compression einer Arterie den Herzschlag nicht verlangsamt, sondern im Gegentheil die Pulsfrequenz beschleunigen kann, und wenn ferner eine ähnliche Reaction des Herzens gegen gesteigerte Widerstände in der arteriellen Bahn auch bei dem Foetus vorausgesetzt werden darf, so wird man eher geneigt sein, der Theorie von Schultze beizutreten. Doch muss man zugeben, dass eine volle Entscheidung in dieser Frage erst durch besondere, auf die streitigen Puncte gerichtete Versuche möglich ist.

Als eine nicht seltene Folge zu lange andauernder oder zu rasch auf einander folgender Wehen stellt sich ein asphyctischer Zustand des Foetus ein, den die meisten neueren Geburtshelfer, so Krahmer, Hecker, Veit, Schwartz, Spiegelberg, Braun, Scanzoni, Dohrn u. A. auf eine durch Placentarcompression herbeigeführte Behinderung des Gaswechsels in der Placenta zurückführen. Derselbe äussert sich zunächst in einer wachsenden Pulsverlangsamung, die in den höchsten Graden bis zum Herzstillstand ansteigt, und ferner in einer Reihe von Erscheinungen, welche sich auf die Blutvertheilung im foetalen Körper und auf den Eintritt verschiedener Muskelbewegungen beziehen.

Bezüglich der Blutvertheilung ist zu bemerken, dass die Sectionen asphyctisch gestorbener Früchte ein sehr wechselndes Resultat ergeben haben. Relativ selten trifft man die Erscheinungen der Anämie, so z. B. bei Zerreissung der vorliegenden, velamentös inserirten Nabelschnur, bei manchen Fällen von *Placenta praevia* mit Eröffnung der foetalen Placentargefässe. In den übrigen Fällen, bei denen kein nachweislicher Blutverlust aus den Umbilicalgefässen unter der Geburt stattgefunden hat, beobachtet man bald nur eine geringe oder mittlere Füllung der Foetalgefässe, bald ist das Venensystem, sowie das rechte Herz stark mit Blut angefüllt und sind sogar stellenweise Ecchymosen zu Stande gekommen. Letztere findet man mit oder ohne seröse Infiltrate der Umgebung namentlich unter der Pleura, dem Epicardium, in den weichen Hirnhäuten, dem Bauchfellüberzug der Leber etc.

Den zuletzt angegebenen Befund von Blutüberfüllung in dem Körper der Frucht hat man n verschiedener Weise erklärt. Einestheils führte man die Gefässinjection auf eine Auspres-ung der Placenta zurück, wodurch eine Ueberfüllung und Stauung im Foetalkreislaufe ngeleitet und unterhalten werde — eine Erklärung, die jedenfalls in den zahlreichen Stauungs-yperämien bei Kreislaufshindernissen des späteren Lebens Analoga findet. Anderntheils bezog an sie auf eine starke Compression des Foetalkörpers durch den Geburtscanal. Venn sich auch die noch zu betrachtenden Intumescenzen des vorliegenden Foetaltheils, ferner e beträchtlichen Kopfhyperämieen bei Gesichtslagen mit verzögertem Geburtsverlaufe, die An-hwellungen am zuletzt kommenden Kopfe bei schwieriger Ausschliessung desselben in dieser Veise erklären lassen, so wird man doch die Hyperämie innerer Organe nicht ebenso deuten irfen. Endlich bezog man speciell den Blutreichthum der Lungen asphyctisch zu Grunde gangener Früchte auf eine Saugwirkung des athmenden Thorax bei verlegtem Ein-nge des Respirationsapparates. Man dachte sich, dass, wenn ein asphyctischer Zustand e Frucht zu intrauteriner Athmung bestimme, die Inspirationsbewegung bei geöffneter Mund-d Nasenhöhle Fruchtwasser in die Respirationsorgane einsauge, bei bedeckten Eingangs-nungen aber grössere Blutmengen in die Lungen einführe. Ich habe mich durch eine zahl von Versuchen an neugebornen Hunden von der Richtigkeit dieser Vorstellung über-ugt. In den einzelnen Parallelversuchen, wozu ich immer die Jungen eines Wurfes benutzte, ırde das eine Thier in blutwarmes Wasser gebracht und daselbst erstickt, dem andern wurde ı Stück Eihaut kappenartig über den Kopf gelegt und derart am Halse befestigt, dass und und Nase geschlossen waren, und dann das Thier in dasselbe Wasser gebracht. In iden Fällen respirirten die Thiere, bäumten sich und machten convulsivische Bewegungen. ie Respirationsbewegungen dauerten mit allmählig abnehmender Frequenz bis ½ Stunde fort, d waren durch starke Muskelaction, namentlich durch jedesmalige Beugung des Kopfes, eites Oeffnen der Kiefer, Vorstrecken der rinnenartig ausgehöhlten Zunge ausgezeichnet. ie bald nach dem Tode vorgenommene Section ergab bei den Thieren, welchen Mund und ıse verlegt gewesen, einen grösseren Blutreichthum der Lungen als bei den dern, die ungehindert Wasser aspiriren konnten.

Als weitere Folgen eines höheren Grades von Asphyxie sind respiratorische, sog. orzeitige Athembewegungen anzuführen. Muss man auch Schultze zugeben, dass cht jedesmal ein höherer Grad von Asphyxie diese Bewegungen auslöst, und dass sie drerseits vielleicht auch ohne nachweisliche Asphyxie vorkommen können, so wird man sie ch als einen sehr gewöhnlichen Folgezustand der Asphyxie betrachten müssen. Der Nach-eis vorzeitiger Respiration lässt sich in mehrfacher Weise führen. Zunächst hat man iederholt mittelst der in die Uterushöhle eingeführten und an den foetalen Thorax gelegten and inspiratorische Bewegungen gefühlt (Hecker, Schwartz u. A.), wenn z. B. der rgefallene Nabelstrang einer Compression ausgesetzt war, oder aus einem andern Grunde r Placentarkreislauf eine Störung erlitt. Weniger scheinen mir die Vivisectionsresultate beweisen, dass vorzeitige Athembewegungen durch Asphyxie eingeleitet werden. Denn enn man anführt, dass nach der Eröffnung der Bauchdecken und des Uterus hochträchtiger ninchen die Früchte deutliche Athembewegungen machen und diese ohne Weiteres auf aeentarcompression beziehen möchte, so muss man doch festhalten, dass die Bedingungen s Versuches nicht einfach genug sind, um nothwendig zu einer solchen Folgerung zu führen. h habe mich wiederholt davon überzeugt, dass nach blosser Eröffnung der Bauchhöhle

lebender Kaninchen die deutlich durch die Uteruswände sichtbaren Jungen selbst dann schon zeitweise Athembewegungen ausführten, wenn der Uterus noch als schlaffer Sack die Eier umhüllte und keinerlei Contractionen wahrnehmen liess. Daraus folgt, dass andere Einflüsse, wie etwa die Temperaturerniedrigung in der blossgelegten Gebärmutter, der durch Trennung der Bauchdecken verminderte Druck auf letztere u. dgl. mächtig genug sind, den Foetus zum Athmen zu bestimmen, und dass demnach die im Versuche beobachtete vorzeitige Athmung nicht nothwendig von einer Placentarcompression hergeleitet werden muss. Diese Folgerung stimmt mit einer Angabe von Schwartz, der l. c. p. 84 versichert, dass es sich in seinen Versuchen gleich geblieben sei, ob das Ei unter dem Einfluss der Atmosphäre gestanden oder unter warmes Wasser gebracht worden, ob es mit dem Uterus in Contact blieb oder gelöst war — immer traten respiratorische Bewegungen des Foetus ein. Wenn sich nun in allen Fällen, unter entgegensetzten Bedingungen, das gleiche Resultat ergiebt, so muss doch wohl in der Versuchsmethode selber, d. h. in den durch Blosslegung des Uterus eingeführten Reizen das aetiologische Moment der Athembewegungen erblickt werden. — Weiterhin hat man das Vorkommen von Fruchtwasser und dessen Beimengungen in den foetalen Athmungswegen auf respiratorische Bewegungen bezogen, und aus diesem Befunde auf letztere zurückgeschlossen. Schwartz, der diesen Gegenstand sorgfältig untersucht hat, fand bei sterbend oder todt gebornen Früchten Folgendes: „Schlitzt man bei solchen Kindesleichen die Nase auf, trennt den Boden der Mundhöhle von aussen her vom Unterkiefer ab, zieht die Mund- und Rachengebilde unterhalb des Kinnes an der Zunge hervor, löst das Gaumsegel vom harten Gaumen ab und durchschneidet die Seitentheile des Schlundkopfes, so sieht man bei gehöriger Beleuchtung der Theile in der Regel, dass ein mehr oder weniger zähflüssiger, mit Blut, Meconium, Vernix caseosa u. s. w. vermischter, meist stark anhaftender, dem gallertartigen Inhalte der uterinalen Cervicaldrüsen entsprechender Schleim wie ein zusammenhängender Pfropf den oberen Theil der Nase, die Choanen, sowie den Schlund- und Kehlkopf mehr oder weniger reichlich ausfüllt. Die Speiseröhre wird gewöhnlich um so leerer gefunden, je weiter man nach abwärts steigt, nicht selten aber enthält dann wieder der Magen ausser dem normalen, ganz klaren gallertigen Schleime einen Theil der eben beschriebenen Stoffe. Auch die Trachea ist in ihrem mittleren und unteren Theile gewöhnlich leer oder enthält nur Spuren fremden Inhaltes, von der Bifurcation abwärts aber findet sich gar häufig wieder dasselbe Gemenge, wie im Eingang der Luftröhre, und zwar zuweilen nur in einem oder mehreren der grösseren Bronchien, zuweilen indessen auch in den feinsten Verzweigungen, so dass sich überall auf dem Durchschnitte des Lungenparenchyms die fremdartige Masse ausdrücken lässt.“ Während nun Schwartz glaubt, dass das Fruchtwasser und seine Beimischungen durch aspiratorische Bewegungen in die Respirations- und durch Schlingbewegungen in die Digestionsorgane eingedrungen seien, vertritt Kristeller (Verh. der geburtsh. Ges. zu Berlin, 1863) die andere Ansicht, dass die Geburtspresse die genannten Stoffe durch die bei Schwächezuständen oder Tod der Früchte offen stehenden Mund- und Nasenöffnungen in den Alimentar- und Respirationscanal gleichsam injicire. — Zur Entscheidung dieser Controverse habe ich folgende Versuchsreihen angestellt. Bei einer Katze durchschnitt ich kurz vor der Geburt die Bauchdecken und den Uterus und entfernte die Eier ohne die Eisäcke zu eröffnen. Die Jungen athmeten zeitweise, entleerten reichlich Meconium, und unter allmähligem Aufhören des Placentarkreislaufes erfolgte nach $^1/_4$ Stunde der Tod. Die Section ergab die Anwesenheit von Meconium in dem Magen, der Luftröhre und den grösseren Bronchien,

·ohin dieser Körper nur durch Athem- und Schluckbewewegungen befördert ein konnte, da der Uterusdruck nicht auf die Eier gewirkt hatte. Um nun zu sehen, wie eit eine Flüssigkeit nach dem Tode in die genannten Canäle eindringen kann, braehte ich wei dieser Katzen gleich nach dem Tode in ein Gefäss mit blutwarmem, durch Berlinerblau ark gefärbtem Wasser. Die Höhe der Wassersäule betrug 20 Cm. Hierin blieben die hiere 24 Stunden unberührt liegen. Der Unterkiefer war geöffnet, der vordere Theil der innenförmig ausgehöhlten Zunge stand weit vom Gaumen ab, die Zungenwurzel war an's Gaum-gel gelegt. Bei der Section fanden sich Farbstoffkörner auf der Oberfläche der Zunge, an er Unterseite des harten und weichen Gaumens, im Schlundkopf bis zum Eingang in den ehlkopf und bei dem einen Thier auch in der Morgagni'schen Tasche. Speise- und Luftröhre aren frei von Farbstoff. — In einer weiteren Reihe von Versuchen mit mehrere Tage alten lunden, Katzen und Kaninchen verfuhr ich in der Weise, dass ich die Einen in gefärbtes Vasser von Körperwärme brachte und dadurch tödtete; der Tod trat meist erst nach einer alben Stunde und nach kräftigen Respirationen ein. Andere Thiere wurden durch Chloroform etödtet und dann zu jenen in's Wasser gebracht, dessen Höhe zwischen 20—50 Cm. schwankte. Noch andere liess ich in ungefärbtem Wasser von derselben Temperatur und Höhe ertrinken nd brachte sie dann in das Gefäss mit blauem Wasser. Die nach mehrstündigem Liegen in em farbigen Wasser vorgenommene Section ergab bei den Ersteren die Anwesenheit von eichlichem blauem Farbstoff in Mund, Rachen, Speiseröhre, Magen und Luftröhre. Die ungen enthielten noch Schaum und waren in vielen Fällen so vollständig bis in die Lungen-läschen hinein blau gefärbt, als ob man das Bronchialsystem injicirt hätte. Bei denen, welche rst nach dem Tode in das gefärbte Wasser gelegt wurden, fand sich der Farbstoff bloss n den oberen Theilen des Respirations- und Digestionsapparates und war nicht weiter als bis n den oberen Theil der Speiseröhre und bis zu den Stimmbändern vorgedrungen. Magen, Luftröhre und Bronchien erschienen frei von Farbstoff. Die Lungen enthielten bei den in ungefärbtem Wasser ersäuften Thieren viele wässrig infiltrirte, luftleere Stellen, bei den zu Tode chloroformirten waren sie gleichmässig lufthaltig, aber in beiden Fällen fehlte jegliche Spur von Farbstoff. — Nachdem auf diese Weise die Wirkung niedrigen Druckes geprüft worden, handelte es sich noch um Feststellung der Wirkung einer dem Geburtsdrucke gleichen Druckhöhe. Zu dem Zwecke brachte ich reife, im Uterus abgestorbene Früchte von Kaninchen und Katzen in ein Glas, führte dies in das untere Ende eines Blechrohrs ein und schloss etzteres wasserdicht zu. Dann wurde die 1000 Cm. lange Röhre mit gefärbtem Wasser gefüllt und das Thier durch eine Stunde diesem hohen Drucke ausgesetzt. Das Sections-ergebniss war dasselbe, wie bei den anderen todt in's Wasser gebrachten Früchten: Trachea, Lungen und Magen erschienen frei von Farbstoff.

Diese Versuche zeigen, dass auch bei ausgeschlossenem Uterusdrucke Respirations- und Deglutitionsbewegungen des Foetus innerhalb des Eisackes den oberen Theil des Darmcanals bis zum Magen, den Respirationstractus bis zu den Lungenbläschen mit den Flüssigkeiten der Umgebung füllen können, dass aber der Druck einer die ganze Frucht umgebenden Wassersäule von 1000 Cm. nach dem Eintritt des Todes eine Flüssigkeit zwar in die Anfänge des Darm- und Athemrohres, aber nur bis zur Speiseröhre und den Stimmbändern einzutreiben vermag.

Da nach den Versuchen von Traube, Rosenthal, W. Müller Beschränkung der Sauerstoffzufuhr zum verlängerten Marke Dyspnoe veranlasst, der Kohlensäuregehalt des Blutes

aber beträchtlich steigen kann, ohne den Rhythmus der Athmung zu verändern, so darf man es für wahrscheinlich halten, dass die vorzeitige Athmung beim Foetus ebenfalls durch Sauerstoffmangel im Blut, d. h. durch gehinderten Uebergang O haltigen mütterlichen Blutplasmas in die Umbilicalgefässe ausgelöst werde.

Als eine weitere Folge der Asphyxie wird die vorzeitige Entleerung von Meconium und Harn des Foetus angeführt. Es wird sich fragen, 1) ob eine stattgefundene Entleerung von Harn und Meconium bei der Geburt immer auf eine vorausgegangene Asphyxie zu beziehen ist? und 2) ob der Eintritt von Asphyxie jedesmal zur Entleerung dieser Stoffe führt.

In Bezug auf die erste Frage versichert Schwartz (l. c. p. 264), dass er Meconium und Harn nur dann unter der Geburt abgehen sah, wenn sich bei den betreffenden Neugebornen Spuren intrauteriner Respiration vorfanden, wenn sich also ein mehr minder hoher Grad von Asphyxie entwickelt hatte, nie aber bei ganz lebensfrisch gebornen Kindern. Dohrn fand (Monatsschr. f. Geb. 1867. VIII. 123) bei normal gebornen Früchten in 69 $^0/_0$ die Blase urinhaltig, bei Knaben in 61 $^0/_0$, bei Mädchen in 77 $^0/_0$, bei den Kindern Erstgebärender in 63 $^0/_0$, bei denen Mehrgebärender in 73 $^0/_0$, wonach also bei Knaben und den Kindern Erstgebärender der Harn unter der Normalgeburt häufiger entleert wird als bei Mädchen und den Kindern Mehrgebärender. Ferner beobachtete Dohrn einen um so grösseren Uringehalt der Blase, je kürzer die Geburt gedauert hatte, und wenn auch gerade kein umgekehrt proportionales Verhältniss zwischen Geburtsdauer und vorfindlicher Urinmenge bestand, so ist doch in den Dohrn'schen Curven ein Einfluss der Geburtsdauer auf die Menge des Blaseninhaltes nicht zu verkennen. Da Dohrn den Foetalherzschlag bei der Geburt sehr häufig auscultiren lässt und demnach nicht zu erwarten steht, dass ihm erhebliche Veränderungen desselben und damit der Eintritt von Asphyxie entgangen seien, so wird obige Frage dahin zu beantworten sein, dass vorzeitige Entleerung von Harn nicht immer auf eine Störung im Placentarkreislauf zu beziehen ist. Wenn man der Fälle gedenkt, in welchen eine vollständige Verschliessung der Harnröhre und gleichzeitig eine beträchtliche Ausdehnung der Harnblase durch Harn bestand (s. Hecker l. c. I. 122), so wird man zu der von Depaul (Bull. de l'Acad. nat. de méd. 26. Fevr. 1850) angestellten Betrachtung geführt, dass die Frucht ganz physiologisch im Verlaufe des Intrauterinlebens zeitweise ihren Harn entleere, und wird wohl mit grösserem Rechte voraussetzen dürfen, dass der Foetus durch Harndrang, als dass er durch öftere vorübergehende Kreislaufsstörungen dazu bestimmt werde. — Ob vorzeitige Austreibung des Meconiums immer auf Asphyxie zu beziehen ist, muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

In Bezug auf die zweite der aufgeworfenen Fragen giebt Schwartz an, dass bei Scheintodten oder Todtgebornen der vorzeitige Abgang der Excremente zur Regel gehöre. Bei Scheintodten constatirte Schwartz den intrauterinen Abgang von Meconinm in 51,7 $^0/_0$ der Fälle und zwar bei 45,3 $^0/_0$ Knaben und 60 $^0/_0$ Mädchen. Dohrn beobachtete denselben bei 19 Früchten bei denen die Geburt mit einer Störung der foetalen Circulation verbunden war 14mal, d. h. in 73,6 $^0/_0$. Bei Todtgebornen wurde von Schwartz die Harnblase völlig oder grösstentheils entleert gefunden in 78,1 $^0/_0$ der Fälle und zwar bei 67,7 $^0/_0$ Knaben und 91,6 $^0/_0$ Mädchen, von Dohrn in 63 $^0/_0$ leer, in 37 $^0/_0$ mit durchschnittlich 4,3 CCm. (d. h. unter dem Mittel) Harn gefüllt. Den Mastdarm Todtgeborner fand Schwartz mehr weniger entleert in 75 $^0/_0$ der Fälle und zwar bei 71,8 $^0/_0$ Knaben und bei 80 $^0/_0$ Mädchen. Bezüglich der Häufigkeit der genannten Ausscheidungen bei den verschiedenen Fruchtlagen ist

hervorzuheben, dass Schwartz bei 59,3 % der in Kopflage und 56,4 % der in Beckenendelage scheintodtgebornen Kinder vorzeitigen Abgang von Meconium, bei 71,8 % der in Kopflage und bei 86,9 % der in Beckenendelage todtgebornen Früchte die Harnblase und bei 72,2 % der in Kopflage und 81,2 % der in Beckenendelage todtgebornen Kinder den Mastdarm mehr weniger entleert gefunden hat. Diese Zahlen zeigen, dass Harn- und Kothentleerung bei asphyctischen Zuständen zwar inconstant, aber weit öfters eintritt als ausbleibt, dass sie ferner bei Todtgebornen, Mädchen und Beckenendelagen häufiger als bei Scheintodtgebornen, Knaben und Kopflagen zur Beobachtung kommt. Dohrn hebt hervor, dass nach seinen Beobachtungen Störungen des Placentarkreislaufes eine frühere Entleerung der Blase als des Mastdarms zur Folge habe, so dass die Leere der ersteren die leichtere, die des letzteren die höhergradige Form asphyctischen Zustandes anzeige.

Ueber den Mechanismus, durch welchen die Geburtspresse Harn- und Kothentleerung bei der Frucht einleitet, liegen verschiedene Theorieen vor. Die Einen dachten, dass der Druck der Wehen auf den foetalen Leib die Excremente entweder geradezu auspresse oder die Blasen- und Mastdarmmuskulatur zu austreibenden Contractionen anrege. Andere dachten an einen durch die Asphyxie verminderten Reflextonus der Harnröhrenmusculatur und des *Sphincter ani,* wodurch ein Offenstehen oder doch eine grössere Nachgiebigkeit der für gewöhnlich geschlossenen Canalenden herbeigeführt werde. Noch Andere, wie Dubois, glaubten, dass die Action der Bauchpresse des Foetus bei vorzeitigen Athembewegungen Harn und Koth austreibe. Eine vierte Ansicht endlich geht dahin, dass Circulationsstörungen im Foetalkörper, die natürlich auch das Gefässsystem von Blase und Mastdarm betreffen müssen, in der Muskulatur dieser Organe Zusammenziehungen einleiten. — Wenn man auch mit Schwartz hervorheben mag, dass der blosse Geburtsdruck auf den Leib der Frucht nur unter gewissen Bedingungen zur Entleerung der Excremente führt (denn wäre dieser Druck allein ausreichend, so würde auch bei Normalgeburten öfters eine derartige Ausscheidung zu Stande kommen), so wird man doch andererseits dem Geburtsdruck bei bestehender Asphyxie eine Wirkung nicht absprechen dürfen. Denn man sieht nicht selten, dass bei Beckenendelagen und nachweislicher Asphyxie während der Wehen Meconium abgeht, bei den Wehenpausen aber der Abgang stockt. Dies könnte man ungezwungen so erklären, dass bei Asphyxie der Sphincter gelähmt wird und der Druck auf den Leib die austreibende Kraft darstellt. Aber diese Erklärung gilt nicht wohl für alle Fälle. Denn man kann sich experimentell überzeugen, dass auch bei fehlendem äusserem Druck in dem einem Erstickungstode vorausgehenden Todeskampfe sehr häufig Koth und Harn entleert werden. Jeder, der öfters Thiere tödten sah, kann dies durch eigene Erfahrungen belegen, und wenn die Entleerung nicht immer erfolgt, so möge man festhalten, dass eben nicht immer Dick- und Mastdarm mit Faeces stark angefüllt sind. Schneidet man ein reifes Ei aus dem lebenden Uterus etwa einer Katze oder einer Hündin, ohne die Eihäute zu öffnen, so sieht man bald neben den Athembewegungen convulsivische Bewegungen in den übrigen Sceletmuskeln erwachen, und dabei entleert sich vor dem Verenden des Jungen gewöhnlich eine mehr minder grosse Menge Meconium. Anfänglich glaubte ich bei dieser Beobachtung in der energischen Zusammenziehung der Bauchpresse bei der Agonie die mittelbar oder unmittelbar wirkende Expulsivkraft suchen zu müssen. Allein ein Versuch mit 4 jungen Hunden hat diese Annahme nicht bestätigt. Die betreffenden Thiere hatten reichlich saugen können und war eine gehörige Füllung des Mastdarms mit Meconium um so eher bei ihnen zu erwarten, als sie letzteres seit mehreren Stunden

nicht entleert hatten. Zwei der Thiere, deren Schädel zertrümmert wurden, entleerten reichliches Meconium im Todeskampfe. War die tetanische Spannung der Bauchdecken in der Agonie das Mittel der Entleerung, so musste bei den zwei anderen Hunden eine vollständige quere Durchschneidung der Bauchdecken die Ausscheidung der Faeces verhindern. Dies war aber nicht der Fall. Denn als den Thieren die Bauchdecken mit Unterbindung der epigastrischen Gefässe bis zur Lendenwirbelsäule gespalten worden, erfolgte nach der Zerstörung des Gehirns im Todeskampfe unter deutlicher peristaltischer Bewegung im Dick- und Mastdarm eine reichliche Faecalentleerung, gerade wie bei intacten Bauchdecken. Da hier ausser dem geringfügigen Bluterguss in's Gehirn keine Kreislaufsstörung auf Blase- und Mastdarmmuskulatur gewirkt hatte, letztere sich auch zu rasch und kräftig zusammenzog, als dass man die Contraction von dem Luftreiz auf den blossgelegten Darm hätte ableiten können, so blieb nur die Wahl zwischen Paralyse des Afterschnürers und Contraction der Mastdarmmuskulatur oder einer Betheiligung beider Momente. Da sich jedoch der *Sphincter ani tertius* bei der Defäcation noch energisch zusammenzog, was bekanntlich bei den höheren Graden der Asphyxie nicht immer der Fall ist, so konnte man nur die peristaltische Bewegung des Mastdarms als Mittel der Kothentleerung betrachten, und musste sich nach Ausschliessung der übrigen Möglichkeiten vorstellen, dass durch die tödtliche, traumatische (oder toxische) Erregung der Nervencentra bei der Agonie eine Innervation der motorischen Mastdarmnerven und dadurch Mastdarmcontractionen eingeleitet worden seien. Eine solche reflectorisch oder durch directe Reizung motorischer Bahnen veranlasste Erregung findet aber bei der Agonie nicht bloss in den Mastdarmnerven, sondern auch, wie die lebhaften convulsivischen Bewegungen der Sceletmuskeln beweisen, in zahlreichen anderen Cerebrospinalfasern statt. — Mit diesen Bemerkungen will ich jedoch der Action der Bauchpresse nicht alle Wirksamkeit absprechen. Und namentlich möchte ich bei der Harnentleerung der Bauchpresse eine Betheiligung vindiciren. Ich habe bereits an einem andern Orte (Henle's Zeitschr. 1867 3. R. XXIX. 149) darauf hingewiesen, dass bei Hunden durch die Zusammenziehung der Bauchpresse eine Contraction der Blasenmuskulatur eingeleitet wird. Ferner lässt sich anführen, dass wenn man ein Kaninchen decapitirt und sofort die Bauchdecken einschneidet, während des Absterbens eine Summe lebhafter Contractionen im Dick- und Mastdarm eintreten, wodurch ein oder mehrere Kothballen ausgestossen werden. Dagegen bleibt die Harnblase meist ruhig, oder es erfolgt wenigstens keine Harnentleerung. Hiernach wird es wahrscheinlich, dass die Harnausscheidung in der Asphyxie durch eine andere Kraft, vielleicht gerade durch die Thätigkeit der Bauchpresse, geschieht.

Aus diesen Angaben folgt wohl zur Genüge, dass die Entleerung der foetalen Excremente unter der Geburt durch verschiedene Mechanismen eingeleitet werden kann, und dass es den Thatsachen Gewalt anthun hiesse, wollte man die genannten Excretionen ausschliesslich auf Einen Mechanismus zurückführen.

Ich kann die Darstellung der Ausscheidungen des Foetus bei der Geburt nicht verlassen, ohne noch der reichlichen Secretion von Mundschleim zu gedenken, welche bei diesem Acte in gewissen Fällen stattfindet. Wiederholt sind mir Fälle zur Beobachtung gekommen, dass sich aus dem geborstenen Amnionsacke von Kälbern nicht, wie es Norm ist, dünnflüssiges Fruchtwasser, sondern eine leicht milchig getrübte und stark fadenziehende Gallerte entleerte. In einem Falle, bei dem sich die Berstung der zweiten Fruchtblase sehr verzögerte und schliesslich in der Wurfspalte geschah, wog diese Masse 4 Zollpfunde, reagirte neutral,

zeigte unter dem Mikroscope zahlreiche Speichelkörper neben grossen Plattenepithelien und unterschied sich in keiner Weise von dem zähen Mundspeichel, welcher bei neugebornen Kälbern in Form von Fäden und schaumigen Massen entleert wird. Da weiter kein Amnionwasser abfloss, musste man entweder annehmen, dass, was sehr unwahrscheinlich, überhaupt keines da gewesen, oder dass das vorhandene Wasser sich mit dem Schleime vermischt habe, (was jedoch ebenfalls zurückgewiesen werden muss, da der Mundschleim in Form von Ballen im Wasser schwimmt, ohne sich damit zu imbibiren), oder dass es vom Foetus verschluckt worden sei. Jedenfalls aber hatte die Frucht so reichlichen Mundschleim während der verlängerten Geburt in die Amnionhöhle entleert, dass sich damit eine grosse und pralle Fruchtblase füllen konnte. Ob vielleicht in solchen Fällen ein leichterer Grad von Asphyxie längere Zeit hindurch besteht und durch Erschlaffung der Kaumuskeln ein Offenstehen des Mundes und damit Speichelentleerung in die Amnionhöhle bedingt, mag vorerst dahin gestellt bleiben. Nur muss ich bemerken, dass bei der Geburt kein Meconium abging und das Junge lebenskräftig zur Welt kam. Doch wurde es versäumt, den Foetalherzschlag zu auscultiren, so dass immerhin schon eine mässige Asphyxie unbemerkt bestanden haben könnte. Es wäre nicht ohne Interesse weiter nach den Bedingungen zu forschen, unter welchen bei den Wiederkäuern und den Früchten anderer Species eine reichliche Ausscheidung von Mundschleim in die Höhle des Amnionsackes stattfindet.

Ein vierter mechanischer Effect der Geburtspresse besteht in der

Austreibung der Frucht.

Die wichtigsten Thatsachen der Lehre vom Geburtsmechanismus sind folgende:

1) Bei einer jeden normalen Wehe des Menschen und der Säugethiere rückt der vorliegende Fruchttheil im Stadium der steigenden Energie eine Strecke weit gegen die Mündung des Genitalcanales vor und weicht beim Nachlasse der Wehe wieder zurück.

Diese längst bekannte Thatsache ergiebt sich schon durch blosse Exploration [1]) und späterhin, wenn die Pars praevia in's Einschneiden kommt, durch Inspection. Immerhin wäre es wünschenswerth, diesen Bewegungsmodus graphisch darzustellen. Man könnte vielleicht in der Weise verfahren, dass man einen mit Schraube versehenen Stab in das *Os intermaxillare* eines Thierfoetus einführte, oder einen dem Simpson'schen Aërotractor ähnlichen Apparat an der Mitte des vorliegenden Kindestheiles befestigte und mit einem Stab verbände. Dieser Stab würde horizontal aus den Genitalien hervorgehen und in einem an einem Stativ mittelst einer Schraube befestigten Ringe ruhen, innerhalb dessen er sich ohne seitliche Excursionen und bei möglichst beschränktem Reibungswiderstand bewegte. Das periphere, knopfartig verdickte Ende des Stabes müsste einen vertical nach unten gerichteten Zeichenstift tragen, und dieser auf einem vollkommen ebenen horizontalen und mit Papier überzogenen Brete ruhen, welches durch ein Uhrwerk gleichmässig in horizontalem Sinne und rechtwinkelig auf die Länge des Stabes bewegt würde. Die gewonnenen Curven würden nicht bloss die Länge der Wegstrecken ausdrücken, welche der vorliegende Theil im Verlauf der einzelnen Wehe zurücklegt, sondern sie würden auch die Art und Weise genauer bezeichnen, in welcher der Foetus vorrückt und zurückweicht, sie würden ferner die Abhängigkeit der

Bewegungen von den Uteruscontractionen, der Bauchpresse, den Widerständen im Canal u. dgl. veranschaulichen.

Der Mechanismus des Vortretens der Pars praevia in dem ersten und des Zurückweichens im zweiten Wehenabschnitt ist folgender: Indem sich der Uterus während des Ansteigens der Wehe mit zunehmender Energie zusammenzieht, übt er einen Druck auf die ganze Oberfläche des Eies. Dieser Druck erzeugt mit den Widerständen im Geburtscanal eine Resultirende, welche natürlich von der Grösse, Richtung etc. beider wirksamen Kräfte abhängt und den Foetus desshalb gegen die Schamspalte hin vorschiebt, weil an dieser Seite durch das Vorhandensein einer mehr minder weiten Oeffnung geringere Widerstände sich vorfinden, als etwa gegenüber dem Orificium am Boden der Gebärmutter. Die Uteruscontractionen verdrängen den Inhalt des Organs, wie ich dies im I. Hefte dieser Beiträge p. 21 gezeigt habe, nach dem Orte geringsten Widerstandes, sie verdrängen ihn bei Uterusrupturen selbst in die Bauchhöhle, weil hierbei die Wundöffnung einen geringeren Widerstand leistet als der Cervix und die tieferen Abschnitte des Genitalcanales. Wenn dann im Stadium der sinkenden Energie die Uteruswände auseinanderweichen, so üben sie dadurch (s. diese Beiträge I. p. 21) eine Saugkraft, durch welche in Verbindung mit der elastischen Spannung der Weichtheile an den tieferen Abschnitten des Geburtscanales der vorgeschobene Inhalt wieder ganz oder theilweise in den vorher von ihm eingenommenen Hohlraum zurückweicht. Die Grösse dieses Zurückweichens muss abhängen: 1) von der Vollständigkeit der Rückkehr der Uterushöhle zu ihrer vorherigen Capacität, 2) von dem Verhältniss zwischen der beim Wehennachlasse wirksamen Saugkraft der Gebärmutter und der elastischen Spannung des Genitalcanals und 3) vom Gewichte und der Körpergestalt des Foetus. Die Wirksamkeit dieser 3 beim secundären Zurückweichen der Frucht jedenfalls betheiligten Kräfte lässt sich jedoch kaum in exacter Weise ausdrücken, und so wird man im einzelnen Falle nicht immer in der Lage sein, befriedigend zu bestimmen, wie weit diese 3 Factoren bei der schliesslichen Wirkung betheiligt sind.

Ein Punct verdient an dieser Stelle noch besondere Beachtung. Es ist nämlich klar, dass die Geburt unvollendbar bliebe, wenn die Wegstrecken, welche der Foetus bei steigender und sinkender Wehenenergie zurücklegt, gleich gross wären. Um überhaupt eine Geburt zu ermöglichen, müssen also Vorkehrungen getroffen sein, welche den Erfolg der Wehe für die Dauer der folgenden Pause und des folgenden Geburtsabschnittes überhaupt fixiren. Hier ist es nun, wo zwei oben angeführte anatomische Thatsachen ihre Bedeutung gewinnen, dass nämlich 1) im Verlaufe des Genitalcanals zwei enge Stellen, man könnte sagen, physiologische Stricturen vorkommen, deren erste vom Gebärmutterhalse, deren zweite vom Scheideneingange und dem Vorhofe gebildet wird, und dass 2) der Foetalkörper eine varicöse oder Rosenkranzform besitzt, d. h. aus drei dickeren Abschnitten, Kopf, Brust und Becken besteht, die sich durch Einschnürungen von einander abgrenzen. Wird nun etwa der Kopf durch den äusseren Muttermund während einer Wehe mit seinem grössten Umfange durchgepresst, so dass sich der Rand des Muttermundes um den Hals oder doch die absteigenden schiefen Ebenen des Kopfes anlegt, so wird der Widerstand des elastischen Ringes ein Zurückweichen des Kopfes in die Uterushöhle verhindern. In gleichem Sinne wirkt die Vulva nach dem Durchgang des grössten Kopfumfanges und gar des ganzen Kopfes, indem sich dieselbe jetzt um den Hals zusammenschnürt, und ebenso ziehen sich die stricturirten Stellen des Canals um den Leib vor dem Becken zusammen und verhindern damit ein Regurgitiren des Rumpfes bei den nächsten Wehenpausen

In all diesen Fällen haben die elastischen Widerstände der stenosirten Gegenden des Genitalcanals durch Anlagerung an eingeschnürte Stellen des Foetalkörpers das Uebergewicht erlangt über die Saugkraft des Uterus beim Nachlasse der Contraction. — Die Wirkung dieser Stenosen als Mittel zum Fixiren des Wehcneffectes lässt sich aber auch noch in anderer Weise zeigen. Bei Mehrgebärenden sieht man nicht selten, dass der Kopf durch eine starke Action der Bauchpresse bei schwachen Uteruscontractionen und schlaff am Scheidengewölbe anliegenden Cervix während der einzelnen Wehen durch die ganze Länge der Scheide bis zur Schamspalte vorgetrieben wird und in der nachfolgenden Pause wieder vollständig in die Uterushöhle zurückgeht. Hier ist der Cervix insufficient, der Genitalcanal bis zum Scheideneingang annähernd cylindrisch. Die Folge ist, dass wenn auch der grösste Kopfumfang den Cervix passirt hat, doch die elastischen Widerstände des letzteren die Grösse der vom erschlaffenden Uterus ausgehenden Saugkraft nicht erreichen und damit das nachträgliche Zurücktreten des Kopfes nicht verhindern. Erst durch Erwachen einer kräftigeren Contraction des Cervix oder nach dem Durchgang des grössten Kopfumfanges durch den Vorhof wird dem wiederholten Zurückweichen des Kopfes auch in solchen Fällen ein Hinderniss entgegengesetzt.

[1]) Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle einige Bemerkungen einzufügen über die Vaginalexploration, auf deren Resultaten unsere Kenntnisse über Geburtsmechanik vorzugsweise beruhen. Ueber die Untersuchung des menschlichen Weibes würde jedes weitere Wort überflüssig sein, da dieser Gegenstand schon so oft und in eingehender Weise behandelt worden ist. — Bei der Exploration der Stute und der Kuh bedient man sich der Assistenz eines kräftigen und den Thieren bekannten Individuums, führt die ganze Hand, und will man tiefer in die Uterushöhle eindringen, auch den ganzen Arm ein. Das Durchdringen der Wurfspalte muss behutsam geschehen, weil gerade hierbei, sowie beim Passiren einer durch die Contractionen des Constrictor cunni gesetzten Stenose (beiläufig um die Handlänge von den Labien entfernt), die Thiere lebhaften Widerstand entgegensetzen. Desshalb stelle man sich gerade bei diesem Acte in respectable Entfernung und beachte, dass die Stute rückwärts, die Kuh nach der Seite und nur ausnahmsweise nach hinten zu ausschlägt. Ist diese Einschnürung überwunden und die Hand in die Scheide eingedrungen, so hat man gewöhnlich gewonnenes Spiel und findet erst dann wieder mehr Widerstand, wenn man den Uterus betastet. Es giebt Thiere, die so bösartig, scheu oder reizbar sind, dass man im Anfange der Geburt, ohne sie zu bremsen oder irgendwie zu fesseln, vergeblich die Exploration versucht. Im weiteren Geburtsverlaufe lassen sich auch solche ebensogut untersuchen, wie ruhigere Individuen. — Besonders vorsichtig sei man bei dem Schweine. Sobald sich das Thier zum Gebären auf die Seite gelegt hat, nahe man ihm behutsam und vermeide namentlich jedes Geräusch, das Rascheln im Stroh u. dgl., weil das Thier sich weit empfindlicher zeigt gegen Schall- als gegen Licht- und Tasteindrücke und leichter durch einen Ton, als durch die Exploration mit der ganzen Hand zum Aufspringen und Eindringen gegen den Exploranten veranlasst wird. Man kann auch hier, zumal wenn schon ein Junges die Genitalien erweitert hat, meist mit der ganzen Hand untersuchen. — Die Exploration der Schaafe und Ziegen gelingt im Anfange der Geburt meist nur mit 1—2 Fingern, erst später kann man, und nicht ohne den Thieren Schmerz zu erregen, die ganze Hand einführen. Ein Gehülfe zwingt das Thier nöthigenfalls zur Ruhe. — Will man gebärende Hündinnen untersuchen, so attachire man sie zunächst durch Füttern, beginne frühzeitig mit der Untersuchung und verlasse sie nicht auf längere Zeit. Denn fremde Thiere, zu denen man erst im weiteren Geburtsverlaufe und gar nach der Geburt eines oder mehrerer Jungen zukommt, benehmen sich gewöhnlich feindselig und können dann nur durch Zwangsmittel, welche am besten der Besitzer anwendet, der Untersuchung zugänglich gemacht werden. Uebrigens pflegen auch in dieser Periode phlegmatische, feige oder durch den Geburtsact abgemattete Thiere, selbst wenn sie dem Exploranten vollkommen fremd sind, tractabal zu sein. Man explorirt mit 1—2 Fingern und möge beachten, dass gleich im Vorhof eine zur Aufnahme des Clitoris bestimmte Tasche und nach dem Eindringen des ersten Fingergliedes eine vom Constrictor erzeugte Einschnürung vorkommt, nach deren Ueberwindung der Finger leicht in die Scheide fortgleitet. — Bei der Katze ist die Exploration mit einem Finger relativ leicht und hat man nur im Momente des Einschneidens vom ersten Jungen Zähne und Krallen des Mutterthieres zu fürchten; zu andern Geburtsabschnitten stellt einiges Streicheln des Rückens die nöthige Gefügigkeit für die Exploration bald her. Nur sehr wilde oder scheue Thiere bedürfen

fester Lederschuhe und eines Maulkorbes. — Das Kaninchen wird mit einem Finger, aber nicht zu oft, untersucht, weil man sonst eine Verzögerung der Geburt von mehreren Stunden bis zu einem Tage veranlassen kann. Ich habe ein kreissendes Kaninchen beobachtet, das Morgens vor 8 Uhr das erste Junge warf, dann wiederholt explorirt und fortwährend beobachtet wurde. Während bei diesem Thiere die Geburt der folgenden Jungen gewöhnlich in Pausen von mehreren Minuten bis zu einer Viertelstunde erfolgt, trat hier das zweite Junge (in meiner Abwesenheit) zwischen 7½ und 8 Uhr aus, die zwei letzten kamen zwischen 10—11 Uhr Abends. Möge die Digitalexploration Stricturen veranlassen, oder mag Angst und Furcht in reflectorischer Weise die Uteruscontractionen hemmen — genug die Exploration des kreissenden Kaninchens stört häufig nachhaltig den Gebäract. —

2) Die Centren der grösseren Fruchtmassen (Kopf und Rumpf) werden zuerst in einer gerad-, dann in einer krummlinigen Bahn, deren Concavität der Schoosfuge zugewendet ist, durch den Becken- und Genitalcanal bewegt, oder anders ausgedrückt: diejenigen Foetaltheile, welche längs der Schoosbeine hingleiten, legen in den oberen (vorderen) Abschnitten des Beckencanals fast gleiche Wegstrecken bei den Wehen zurück, wie diejenigen welche längs der dorsalen Beckenwand vorrücken, in den peripheren Abschnitten des Canals aber kürzere Strecken als die letzteren.

Um sich über diese Thatsache zu belehren, setzt man einen Finger der explorirenden Hand auf einen der Schoosfuge zunächst gelegenen Punct der Pars praevia (etwa einen Scheitelbeinwinkel, einen Punct der Lambdanaht u. dgl.) und einen andern Finger auf einen zweiten Punct des vorliegenden Fruchttheiles in der Nähe des Kreuzbeins, hält Finger und Hand unverrückt gegen einander und gegen den Vorderarm und beobachtet nun, in welcher Richtung der Vorderarm unter dem Drucke des bewegten Foetus bei den Wehen vorgeschoben wird. Wählt man die Wehen des beginnenden Austreibungsstadiums, so wird der Arm nicht merklich von seiner ursprünglichen Richtung zum Becken abgelenkt; untersucht man in dem vorgerückten Austreibungsstadium so wird derselbe nach vorn und unten vorgeschoben, und weicht der Ellenbogen zwischen den Beinen der Kreissenden nach vorn aus. Wenn auch dieses Verfahren, sowie beim Austritt der Frucht die Inspection den gröberen Sachverhalt erkennen lässt, so wäre es doch von Wichtigkeit in ähnlicher Weise, wie diess zur Demonstration der Wegstrecken überhaupt oben vorgeschlagen wurde, auch zur genaueren Untersuchung unserer Frage ein graphisches Verfahren in Anwendung zu bringen. Man müsste etwa den einen von 2 parallelen Stäben an einen vorderen und den zweiten an einen hinteren Punct des Scheitels anlegen, die beiden Stäbe, um sie in gleichem Abstande von einander zu erhalten, mittelst Schrauben an einen Querstab befestigen und an ihren peripheren Enden zeichnende Stifte anbringen. Bei Seitenlage der Kreissenden würde dann ein horizontales Bret, das seine Richtung zum Becken unverrückt erhielte, die von beiden Stiften gezeichneten Curven aufzunehmen haben.

Obige Angabe bedarf noch einiger Zusätze, die sich schon aus einer genauen Exploration ergeben: a) Bei gehöriger Weite des Beckens legt zwar der dorsalwärts gelegene Kindestheil im oberen Beckenabschnitte gleiche Wegstrecken zurück, wie der abdominalwärts gelegene. Bei gehindertem Eintritt des Kopfes in's Becken hebt jedoch der Beckenrand diese Gleichmässigkeit des Vorrückens auf. Je nachdem nämlich der Kopf sich auf den Schoosbeinen oder dem Vorberg aufstemmt, rückt im ersteren Falle der hintere Theil allein oder doch weiter vor als der vordere, im anderen Falle aber bleibt der hintere stehen und schreitet der vordere vor. b) Beim Einschneiden des vorliegenden Theils in die Schamspalte kommt es bei Menschen und Säugethieren öfters vor, dass der dem Damme aufruhende Theil anfänglich etwas zurück-

gehalten, der an der Symphyse stehende aber weiter vorgetrieben wird... Bald aber ändert sich dies, indem c) beim Austritt des Kopfes und der Schultern des Kindes aus der Schamspalte sich der vordere Abschnitt derselben an die Arcade der Schoosbeine anstemmt und unter der Dauer einer oder mehrerer Wehen gar nicht vorrückt, während der über den Damm hervortretende Theil ausgiebige Curven beschreibt. Bei den Säugethieren kommt beim Durchschneiden der Frucht insofern ein abweichendes Verhalten zur Beobachtung, als der hinter der Schoosfuge sich entwickelnde Theil nicht vorübergehend stehen bleibt, sondern nur kürzere Wegstrecken beschreibt als derjenige, welcher am Damme hervortritt.

Die Ursache der anfänglich gerad-, später krummlinigen Bewegung der Frucht durch den Geburtscanal liegt in der Richtung des Uterusdruckes und der Widerstände im Canal. Druck und Widerstand setzen sich zu einer Resultante zusammen, deren Verlauf der Bahn entspricht, welche die Centren der durchtretenden grösseren Massen des Foetalkörpers beschreiben. Die Führungslinie des oberen (vorderen) Abschnittes des Beckencanals fällt mit der Richtung des Druckes der Gebärmutter zusammen, und desshalb wird auf dieser Wegstrecke für gewöhnlich eine gleichmässige und nur dann eine ungleich ergiebige Bewegung des dorsalen und abdominalen Abschnittes des Foetaltheils beobachtet, wenn ein mechanisches Hinderniss am Beckeneingang störend eingreift. Erst in der Tiefe des Beckens ist in allen Fällen die Ursache einer krummlinigen Bewegung gegeben, indem der Widerstand des Dammes mit der Richtungslinie des Gebärmutterdruckes eine Resultante erzeugt, die beim Weibe schief nach unten vorn, beim Säugethier schief nach unten und hinten verläuft.

3) In weitaus den meisten Fällen bleiben die am Ende der Gestation beobachteten Längelagen der Menschen- und Säugethierfrüchte während der Geburt erhalten, nur selten geht im weiteren Geburtsverlaufe eine Schief- und Querlage daraus hervor. Die primären Schieflagen verwandeln sich unter der Geburt meist in Längelagen, selten bleiben auch sie ferner bestehen.

Diese Angabe ist durch so zahlreiche Beobachtungen bei dem Menschen belegt, dass es überflüssig wäre, noch ein Weiteres darüber zu bemerken, zumal oben p. 104 die wichtigsten hierher gehörigen Thatsachen bereits angeführt sind. Für die Säugethiere gilt dasselbe. Das nöthige Detail wird gelegentlich in den folgenden Kapiteln seine Darstellung finden. Die Begründung des Angegebenen liegt in Folgendem: Die Persistenz der primären Längelagen unter der Geburt erklärt sich einfach dadurch, dass sich bei den Geburtswehen die längs-ovale Form der Gebärmutter selbst in den Fällen scharf ausprägt, in welchen das ruhende Organ eine der kugeligen nahe Gestalt darbot. Der langgestreckte Foetalkörper wird desshalb in einer Längenlage am besten in der Höhle ruhen und am wenigsten durch localen Druck den Uterus zu Bewegungen veranlassen, die ihm eine andere Lage geben. Nichtsdestoweniger kann durch mechanische Hindernisse im Geburtscanal, durch partielle Contractionen u. dgl. ein längsgelagertes Kind in eine Schief- und Querlage übergeführt werden. Auch bei Säugethieren kommen derartige Fälle zur Beobachtung, und will ich zum Belege dafür einer bei einer Hündin angestellten Beobachtung gedenken, welche das auf Tafel III abgebildete Präparat geliefert hat. Das Thier war eine sehr kleine, vom Scheitel zum Steisse nur 44 Cm. lange Wachtelhündin, II para, nach der Grösse der Jungen zu schliessen von einem starken Hunde belegt worden. Unter langsamem und schwierigem Kreissen trat die erste Frucht mit

der Schnauze in den Wurf, ohne aber bei allmähliger Abnahme der Wehenthätigkeit auszutreten. Ein zugerufener Studiosus der Thierarzneikunde zog den Kopf vor, schnitt ihn ab (anstatt, wie ich diess in einem ähnlichen Fall mit Erfolg geübt, mittelst eines in den harten Gaumen eingelegten Ligaturhakens die Extraction zu vollenden), vermochte aber nicht, den grossen fest eingeklemmten Rumpf zu entwickeln. Erst nach Verlauf von 14 Stunden, als inzwischen die Frucht durch Fäulniss erweicht worden und die rhythmischen Uteruscontractionen ganz erloschen waren, wurde der Rumpf mit mässiger Schwierigkeit extrahirt, und da man von der zweiten Frucht bei der Vaginalexploration nichts fühlte, blieb die Geburt derselben den Naturkräften überlassen. Der bei Berührung schmerzhafte Uterus verharrte jedoch in gleichmässiger Spannung, ohne sich des zweiten Jungen zu entledigen und nach weiteren 6 Stunden verendete das Mutterthier. Die kurz nach dem Tode ausgeführte Section ergab zunächst mässigen Meteorismus und übelriechenden Ausfluss aus dem geschwellten Wurfe. Uterus grünlich entfärbt, frei im Bauche beweglich, fest um das Junge geschnürt. Das Bauchfell nirgends mit Entzündungsproducten belegt. Die beiden Uterushörner waren nicht wie sonst winkelig gegen einander gerichtet, sondern bildeten einen scheinbar einfachen, cylindrischen Quersack (s. Tafel III. Fig. 4), dessen Zusammensetzung aus zwei Hälften äusserlich nur durch eine Raphe *c* angedeutet wurde. Die Eröffnung des Organs ergab eine vollständige Querlage der Frucht (s. Fig. 5) mit dem Rücken gegen den Beckeneingang, Kopf rechts, Steiss links, die Haltung normal. Die noch ungelöste Placenta dieser Frucht inserirte im linken Horn, die Insertionsstelle des Kuchens der erstgebornen Frucht war im rechten Horn gelegen. Die Zersetzung der Frucht verrieth sich theils durch den fötiden Geruch, theils durch Fäulnissgas unter der Haut und in der Peritonealhöhle. Die Körperoberfläche reichlich mit Meconium belegt. Länge der Frucht 155 Mm., Occipitonasaldurchmesser 47, Kopfhöhe 33, Scheitelbreite 22, grösste Kopfbreite 34, Kopfumfang 110, Scheitelbreite 33, Brustbreite 28. Die Maasse des Beckeneinganges waren: Conjugata 36 Mm., schräge Durchmesser 40, Dist. sacro-cotyl. 36, unterer Querdurchmesser 30, mittlerer 36, hinterer 28. — Das zweite Junge war gerade so gross, wie das erstgeborne und konnte nur mit vieler Mühe selbst nach Entleerung des subcutanen Emphysems und Ausschneiden der Beckenweichtheile durch das mütterliche Becken gepresst werden. Damit wurde die durch den Verlauf der Geburt des ersten Jungen, sowie durch den Vergleich der foetalen Körper- mit den mütterlichen Beckenmaassen bereits wahrscheinlich gewordene Vermuthung auch experimentell bestätigt, dass die Jungen für die gegebene Beckencapacität eine viel zu bedeutende Grösse besassen. Aus dieser Uebergrösse resultirte eine förmliche Einkeilung der ersten aus dem rechten Uterushorne stammenden Frucht in's Becken und füllte diese nicht bloss die Scheide, sondern auch noch den Hals und den Anfang des Körpers der Gebärmutter aus. Diese Ausfüllung musste den Eintritt des zweiten Jungen in diesen Theil des Genitalcanals mechanisch hindern, und wenn sich nun der Uterus um den zweiten, im linken Horn gelagerten Foetus noch weiter zusammenzog, so konnte er diesen nur dahin verdrängen, wo noch Raum war, nämlich in den vorderen Theil des Uteruskörpers und das entleerte rechte Horn. Dieses mündet nämlich beim Hunde dicht neben dem andern Horn und nur durch eine dünne Schleimhautfalte davon getrennt, in den gemeinschaftlichen Raum des Gebärmutterkörpers. In das rechte Horn trat die Kopfhälfte des zweiten Foetus ein, während die Steisshälfte desselben im linken Horn verblieb. Vermuthlich hatten sich bei dieser Vertheilung die Druckkräfte der beiden Uterushörner in's Gleichgewicht gesetzt.

Diese Beobachtung ist vielleicht auch für die Geburt des Menschen zu verwerthen, insofern sie den Mechanismus erläutert, nach welchem eine zweite ursprünglich gerad gelagerte Zwillingsfrucht während der Geburt des ersten Zwillings eine Schief- oder Querlage annehmen kann. Denn wir werden es nach diesen Erfahrungen begreiflich finden, dass die Uteruscontractionen die zweite Frucht nach der einen oder andern Seite ablenken, wenn die Masse der ersten den Eingang in's Becken und die Scheide verlegt hat. Widerstand und Uterusdruck setzen sich dann zu einer Resultante zusammen, die schief von der Längenaxe der Gebärmutter abweicht.

Die Verwandlung der primären Schief- in Längelagen geschieht durch den Druck des Uterus, der bei den Wehen eine gerad-ovale Form und an allen Stellen einen drehrunden Querschnitt gewinnt. Durch die Contractionen werden diejenigen Kindestheile, welche bei Schieflagen die eine und andere Wand der Gebärmutter divertikelartig vordrängen, nach der Führungslinie des Uterus dirigirt. Zur genaueren Untersuchung dieses Vorganges habe ich bereits früher (s. diese Beitr. I. 50) einen Versuch angegeben. Man führt in die Vagina eines Kaninchens einen an beiden Enden abgerundeten Cylinder ein und richtet ihn quer. Zunächst erwachen lebhafte Contractionen über den beiden Enden des festen Inhaltes, die contractile Genitalwand verschiebt sich in verschiedenem Sinne über diese Enden und drängt sie nach der Führungslinie des Canals unter Herstellung einer Schieflage. Nun schnürt sich die Vagina in der Länge des eingeführten Cylinders kreisförmig zusammen und in Kurzem ist eine Längenlage hergestellt. Dass auch beim Menschen partielle Contractionen der Uteruswände an den vom schiefgelagerten Kinde vorzugsweise gedrückten Stellen vorkommen, lässt sich manchmal mit aller Bestimmtheit demonstriren und auf diese Art eine Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen herstellen, welche etwaige Zweifel an der rectificatorischen Wirkung der Zusammenziehungen bei Schieflagen beseitigen muss.

Unter den Einflüssen, welche auf das Fortbestehen ursprünglich vorhandener Schieflagen wirken, werden angeführt: eine querelliptische Form des Uterus (auch der Uterus bicornis infra simplex), Ausfüllung des unteren Uterinraumes durch den vorliegenden Mutterkuchen, Verengerung des Beckeneingangs u. dgl. Doch bedarf es noch genauerer Untersuchung der weiteren Bedingungen, welche zum wirklichen Persistiren der Schief- und Querlagen bei den angegebenen Anomalien nöthig sind. Denn es giebt Fälle, in welchen zwar die eine oder andere dieser Anomalien vorliegt, aber trotzdem die vorhandene Schieflage sich bei der Geburt in eine Längenlage verwandelt.

4) Die ursprüngliche Stellung des Foetus bleibt in einer Reihe von Fällen während der ganzen Austreibungsperiode unverändert dieselbe, in andern und zwar den meisten Geburten findet aber eine Stellungsveränderung statt: die Frucht wird in einer Spiralbewegung, die bald nur einen Körpertheil, bald den gesammten Körper ergreift, durch den Geburtscanal hindurchgepresst. Diess gilt für den Menschen wie für die Säugethiere, für Kopf- wie für Beckenendlagen, und gestaltet sich die Sache im Einzelnen folgendermaassen:

a) Bei Kopflagen.

α) Bei Scheitellagen.

Mensch. Die gewöhnlichen Scheitellagen zeigen bei Beginn der Geburt entweder eine quere oder eine schräge, nie eine gerade Stellung, wobei das Hinterhaupt bald nach einer

Seite, doppelt so häufig nach links wie naeh rechts, bald gegen eine Kreuzhüftfuge resp. einen ischiadischen Ausschnitt oder gegen einen queren Schoosbeinast resp. eine eiförmige Oeffnung gerichtet ist. Bei Linksstellungen ist, wie früher Nägelé, neuerdings Spiegelberg (Monatsschr. f. Geburtsk. 1867. XXIX. 89) angaben, das Hinterhaupt primär häufiger nach links vorn als gerade nach links, und bei Rechtsstellungen häufiger nach rechts hinten als gerade nach rechts oder rechts vorn gewendet. Unter den Wehen der Austreibungsperiode bewegt sich das Hinterhaupt schief nach vorn und medianwärts an den Beckenwänden her, tritt in schräger Stellung in die Schamspalte ein und passirt dieselbe in einer geraden Stellung, d. h. gegen die Schoosfuge gewendet. Es beschreibt also der Kopf während seines Durchganges durch den Beckencanal eine gegen die Schoosfuge gerichtete Spiraldrehung, je nach seiner ursprünglichen Stellung von 1—3 Octanten. Die Axe, um welche die Drehung geschieht, verläuft vom hinteren oberen Theil eines Scheitelbeins zum Hinterhauptsgelenk. Ausnahmsweise geht übrigens auch der Kopf in seiner ursprünglichen schrägen oder queren Stellung durch, oder dreht sich das Hinterhaupt nach hinten, um sich an dem Damme zu entwickeln. — Wenn die Sagittalebene des Kopfs durch den geraden Durchmesser des Beckenausganges hervortritt, steht die Schulterbreite schräg, d. h. die eine Schulter an dem Schoosbein, welches das Hinterhaupt vorher nicht berührt hatte, die andere natürlich an den Kreuzsitzbändern der gegenüberliegenden Seite. Während nun Schultern und Thorax das Beeken passiren, vollendet der geborne Kopf eine zweite rückwärts gerichtete Spiraldrehung von 1—2 Octanten, welche das Hinterhaupt nach einer und zwar derselben Seite führt, welche es innerhalb des Beckens eingenommen hatte. — Der Rumpf tritt in seiner früheren Schrägstellung oder unter einer Oetantendrehung in gerader Stellung aus den Genitalien hervor.

Bei den Säugern geht die Frucht wegen relativ bedeutender Länge des Gesichtes nie in einer Scheitellage durch das Becken. Falls eine solche vor dem Beckeneingang bestanden hat, giebt es nur die Alternative: spontane oder künstliche Umwandlung in eine Gesiehtslage oder Unmöglichkeit der Geburt auf natürliehem Wege.

β) Bei Gesichtslagen.

Mensch. Bei den Gesichtslagen führt das Kinn dieselben Drehungen von der Seite her nach vorn aus, wie bei den Scheitellagen das Hinterhaupt. Natürlich ist hier die Kopfaxe, um welche die Drehung geschieht, in Folge der gestreckten Kopfhaltung eine andere, sie geht von einem Oberkiefer gegen das Hinterhauptsgelenk. Der geborne Kopf rotirt ebenfalls seitwärts und die Querdurchmesser des Rumpfs gehen durch eine schräge Beekenebene hindurch, die eine Schulter kommt unter dem Schoosbein hervor, welches das Kinn nicht berührt hatte, die andere am entgegengesetzten Kreuzsitzbeinband. Sehr selten, doch sicher beglaubigt sind die Fälle, in welchen sich das Kinn gegen die Dorsalwand des Beckens dreht und in dieser Stellung gegen den Damm herabtritt. Meist keilt sich bei dieser Stellung der Kopf ein; nur bei besonders günstigen Raumverhältnissen geht er in dieser Weise durch.

Wiederkäuer. Bei den gewöhnlichen Gesichtsvorderbeinlagen ist primär die Rückenfläche des Kopfes nach oben und einer Seite oder gerade nach oben gerichtet; jedoch wechselt die Stellung durch häufige Foetalbewegungen oft plötzlich in der Ausdehnung von 2—4 Octanten. Dieser rasche Positionswechsel kommt übrigens nur so lange vor, als der Kopf noch vor dem Beckeneingange steht, und ist auf die Dauer der Wehenpausen beschränkt. So wie aber die Wehen den Kopf tiefer in den Beckencanal pressen, wird auch in den

Wehenpausen eine bestimmte Schrägstellung beibehalten. Steht der Kopf im Beckencanal ein, so bemerkt man nicht selten, dass er bei den Wehen ein wenig seitwärts rotirt, so dass der Scheitel tiefer rückt und die Medianebene des Kopfes in eine Mittelstellung zwischen der queren und einer schrägen Beckenebene kommt. Beim Durchgang durch den Beckencanal gleitet die Stirn- und Scheitelfläche unter einer Kreuzhüftfuge und einem Kreuzsitzbeinband hin, es kommt zuerst die Nase, hierauf die Stirn, dann der Scheitel und zuletzt das Hinterhaupt zwischen einem Sitzbeinhöcker und der Schwanzwurzel zum Vorschein. Die Medianebene des Kopfes passirt sonach eine schräge Beckenebene (d. h. die Ebene, welche die gleichseitigen schrägen Durchmesser der verschiedenen Beckenaperturen verbindet), und zwar gleich häufig die rechte wie die linke. Der Rumpf verlässt das Becken mit gerade nach oben gerichtetem Rücken. — Demgemäss beschreibt der Foetus beim Durchgang durch das Becken eine gegen das Kreuzbein aufsteigende Spiraldrehung von einem Octanten. In den meisten Fällen geschieht diese Drehung erst nach dem Austritt des Kopfes und nur in beiläufig 20 % und jedenfalls vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich bei mehrgebärenden Thieren richtet sich der Scheitel schon in der Beckenhöhle gerade nach oben, d. h. es findet schon während der Geburt des Kopfes die aufsteigende Spiraldrehung statt. Ich hebe diesen Umstand aus dem Grunde besonders hervor, weil in den Handbüchern über Veterinärgeburtskunde gewöhnlich schlechthin gesagt wird, es gehe die Frucht mit aufwärts gerichtetem Rücken durch das Becken — eine Angabe, die nach meinen Untersuchungen entweder auf ungenauer Beobachtung oder Unterscheidung beruht.

Abweichend von dem soeben beschriebenen gewöhnlichen Mechanismus gestaltet sich die Sache in andern Fällen. Es kommt nämlich vor, und bei 25 von Anfang an genau beobachteten Geburten von Kühen constatirte ich diesen Fall 6mal, dass der Rücken der Frucht bei Beginn der Geburt gerade nach unten oder nach unten und einer Seite gerichtet ist, worauf im weiteren Verlaufe eine derartige Axendrehung der ganzen Frucht stattfindet, dass der Rücken schliesslich gerade nach oben gewendet, wie beim gewöhnlichen Mechanismus, zum Vorschein kommt. Die Veterinärärzte bezeichnen diesen Fall ungeeigneter Weise als „Rückenlage“ und erachten ihn als unvollendbar für die Naturkräfte, so dass sie sich zu allerlei gewaltsamen Drehversuchen veranlasst fühlen (s. W. Baumeister, die thierärztliche Geburtshülfe, Stuttgart 1844, p. 138). Ich möchte für diese Fälle lieber den Ausdruck „umgekehrte Gesichtslagen“ gebrauchen und kann ausserdem auf Grund gleich anzuführender Beobachtungen versichern, dass nicht bloss eine durchaus spontane Umdrehung möglich ist, sondern auch in der Mehrzahl der Fälle wirklich so vollständig geschieht, dass man derartige Mechanismen ohne die Exploration beim Geburtsanfange, nur nach dem weiteren Verlaufe urtheilend, für die gewöhnlichen halten würde. In 6 von mir beobachteten Fällen, welche 1, 2, 5, 6 und 8 gebärende Kühe betrafen, war nur Einmal, bei einem 103pfündigen Holländer Kalbe eine übrigens nicht sehr schwierige manuelle Drehung des Kopfes und zwar erst am Beckenausgang nöthig.

Anm. Im Hinblick auf diesen Widerspruch der verbreiteten Angaben und Ansichten mit meinen Beobachtungen halte ich eine genauere Mittheilung dieser letzteren für nöthig. Untersucht man nach genügender Eröffnung des Muttermundes mit der Hand, so findet man den Kopf im unteren Theile des hinteren Uterinsegmentes, das Maul in der Nähe eines Schoosbeines, aber noch nicht in den Beckeneingang getreten. Ueber dem Kopfe, der Lendenwirbelsäule und der oberen Uterinwand zunächst liegen die Vorderfüsse, mit ihren Enden mehr minder tief in die Beckenhöhle hereinragend. Eine genauere Exploration lehrt denn weiter, dass entgegen dem gewöhn-

lichen Befund, die Nasenlöcher in einer tieferen Uterinregion stehen als das Kinn und die Afterklauen nicht abwärts oder zur Seite gewendet sind, sondern an der gegen das Kreuzbein gerichteten Seite der Beine vorragen. Die Beine verlaufen mit ihren Längenaxen entweder schief nach oben und einer Seite oder sind annähernd in der Führungslinie des Beckens eingestellt, ragen oft ungleich tief in das Becken und erscheinen ausserdem nicht symmetrisch gegenüber dem Kopf und Hals gruppirt, sondern nach einer Seite verschoben. Es ist also die Dorsalfläche von Kopf und Vorderbeinen und jedenfalls auch die des Rumpfes nach unten gerichtet, mit geringen Abweichungen nach der einen oder andern Seite. Der weitere Geburtsverlauf ist nun verschiedenen Schwankungen unterworfen.

In einem ersten Falle begannen die Axendrehungen der Vorderbeine früher als die des Kopfes und wandten diese bereits ihre Rückseiten nach rechts als der Scheitel nach abwärts gerichtet war. Dann wurde der ganze Vorderkörper (vermuthlich der ganze Rumpf) derart rotirt, dass die Rückseiten von Kopf und Füssen sich nach rechts oben richteten. Obwohl damit die gewöhnliche Stellung erreicht war, so fand doch noch eine weitere Drehung statt, indem sich der Scheitel unter dem Kreuzbein her in die Gegend des linken Kreuzhüftgelenkes bewegte und die Füsse derart sich drehten, dass die Dorsalfläche des linken nach rechts oben, die des rechten nach links oben sah. Der weitere Mechanismus war der gewöhnliche.

Es handelte sich also in diesem Fall um eine Spiraldrehung von 5 Octanten, welche zuerst die Vorderbeine und später den Kopf ergriff; der Rücken bewegte sich durch die eine Beckenhälfte aufwärts und vollendete sogar noch eine absteigende Octantendrehung in der andern Beckenhälfte. Diese letztere Drehung hing offenbar mit der Trächtigkeit des rechten Horns zusammen, dessen Längenaxe nach rechts unten sich krümmt, so dass der Foetus am besten dem Uterinraume accommodirt ist, wenn die gewölbte Dorsalfläche von Foetalkörper und Uterushorn einander entsprechen, d. h. der Rücken nach links oben sieht.

In einem zweiten Falle waren anfänglich die Dorsalflächen von Kopf und Vorderbeinen gerade abwärts gewendet, später drehte sich der Scheitel und die Rückenfläche des linken Fusses nach rechts, die des rechten (durch eine Abductionsbewegung des Beins) gerade nach oben. Beim Austritt aus dem Wurf entwickelten sich Stirn und Scheitel unter dem Damme, das linke Bein lag unter dem Unterkiefer, sein Rücken nach rechts oben, das rechte Bein erstreckte sich längs der rechten Backe, mit seiner Rückseite nach oben links. Das Kalb hatte hier im rechten Horn gelegen und handelt es sich um eine halbe aufsteigende Spiraldrehung.

In einem dritten Falle lag der Rücken Anfangs links unten, die Sagittalebenen des Kopfes und der Vorderbeine verliefen einander parallel. Die Rückseiten der letzteren drehten sich nach links, während der Kopf seine Primärstellung noch beibehielt. Indem die Beine immer früher gedreht wurden als der Kopf, stieg im weiteren Verlauf der Scheitel in der linken Beckenhälfte aufwärts und ging zwischen linkem Sitzknorren und der Schwanzwurzel hervor. Der rechte Fussrücken war beim Durchgang nach links oben, der linke gerade nach oben gewendet. Die Grösse der aufsteigenden Spirale betrug 1 Quadranten.

In einem vierten und fünften Fall, bei einer erst- und zweitgebärenden Kuh waren die Rücken der Früchte anfänglich nach unten und links gestellt und gingen nach oben links gewendet aus dem Wurfe hervor.

In einem sechsten Fall, bei einer starken 8gebärenden Holländer Kuh, lag der Rücken des Kalbes anfänglich bald ganz unten, bald unten rechts. Im weiteren Geburtsverlaufe, der sehr schmerzhaft zu sein schien, begannen zwar die Vorderbeine die übliche aufsteigende Drehung, so dass ihre Rückseiten schliesslich rechtshin sahen, aber die Rotation des Kopfes blieb aus, dieser trat vielmehr mit nach rechts unten gewendetem Scheitel durch den Beckencanal bis fast zum Wurfe vor, die darüber liegenden Füsse stemmten sich, in der Richtung der Beckenaxe vorgeschoben, und wegen ihrer fortdauernden Querstellung unfähig nach unten in die Schamspalte einzulenken, fest an den Damm, die Geburt stockte und das kreissende Thier stöhnte lebhaft.

Unter diesen Umständen hielt ich es für gerathen, nicht länger müssiger Zuschauer zu bleiben, drängte mit der unter dem Kopf hergeführten Hand auf dessen linke Seitenfläche in der Richtung gegen das Kreuzbein, und so gelang es nach mehreren Versuchen, den Scheitel nach oben rechts zu drehen. Die Füsse wurden hierauf durch Druck in der Richtung nach der Symphyse unter den Unterkiefer gedrängt, worauf ein lebendes Kalb von bedeutendem Gewicht (103 Zollpfund) zur Welt kam. Anführen möchte ich noch, dass die Austreibungsperiode 2 Stunden dauerte und dass die Wehen kräftig und von lebhaften Schmerzensäusserungen begleitet waren.

Nach diesen Beobachtungen will ich zwar nicht in Abrede steilen, dass die vollständige Drehung in einer gewissen Procentzahl von umgekehrten Gesichtslagen ausbleibt, mag bedeutende Grösse der Frucht (wie in Fall 6), Atonie des Uterus oder sonst ein Grund vorliegen,

und dass dann die Anzeige zur künstlichen Drehung eintritt, welche in vernachlässigten Fällen vermuthlich recht schwierig werden kann. Aber darauf möchte ich hinweisen, dass bei den meisten Geburten mit umgekehrten Gesichtslagen der Uterus ohne alle weitere Unterstützung die Drehung nach oben ausführt. Eine fortgesetzte nüchterne Beobachtung wird gewiss dieser Geburtsform ihre Schrecken nehmen und dieselbe ebenso in ihre natürlichen Rechte einsetzen, wie diess seiner Zeit Boër's Untersuchungen für die Gesichtslagen des Menschen gethan haben.

Schwein. Nach den vorliegenden Beobachtungen, die sich leider nur auf die multiplen Geburten von 2 Schweinen erstrecken, tritt das Junge mit aufwärts und nach einer Seite gewendeter Rückenfläche in das Becken. Innerhalb des Beckencanals findet gerade wie bei den Wiederkäuern eine aufsteigende Spiraldrehung statt, so zwar, dass entweder der Kopf in schräger Stellung das Becken passirt und erst der durchgehende Rumpf sich aufwärts dreht, oder dass schon beim Durchtreten des Kopfes die Drehung erfolgt.

Ob und wie häufig umgekehrte Gesichtslagen bei diesem Thiere vorkommen, darüber fehlt es noch an Erfahrungen.

Bei den jetzt zu betrachtenden Raub- und Nagethieren beobachtet man zwar auch am häufigsten den soeben für die Wiederkäuer und das Schwein beschriebenen Mechanismus, aber es kommen daneben noch mancherlei andere zum Theil sehr ausgiebige Drehungen vor, so dass man behaupten darf, es herrsche bei diesen Thieren eine viel grössere Licenz, die Mechanismen seien weniger in enge, stets eingehaltene Grenzen gebannt, als bei den vorher genannten Säugern. Die bei Hunden und Katzen genau von mir verfolgten Mechanismen sind folgende:

1) Die Medianebene des Foetus geht unrotirt durch eine oder die andere schräge oder auch durch die gerade Beckenebene.

2) Die Rückenseite ist ursprünglich nach oben und einer Seite gewendet und dreht sich während oder nach der Geburt des Kopfes gerade nach oben gegen die Schwanzwurzel, es geschieht also eine aufsteigende Spiraldrehung von einem Octanten.

3) Der Kopf tritt in Querstellung, mit dem Scheitel nach rechts oder links in's Becken und durchsetzt dasselbe ohne Axendrehung. Bei oder nach dem Austritt des Kopfes erfolgt eine aufsteigende Spiraldrehung des Rumpfes von 2 Octanten.

4) Die Stirn entwickelt sich unter einem Kreuzhüftband, Nacken und vorderer Theil des Rückens unter der Schwanzwurzel, der übrige Theil des Rückens unter dem anderen Kreuzhüftband. Der aufsteigenden Spiraldrehung von einem Octanten folgt also eine absteigende von derselben Ausdehnung, und handelt es sich demnach um die einfachste Form des Positionswechsels bei der Geburt.

5) Der Kopf tritt schräg, mit dem Scheitel nach oben und einer Seite, in's Becken, dreht sich innerhalb desselben gerade nach oben, so dass der Scheitel unter der Schwanzwurzel sichtbar wird. Hinterhaupt und Nacken kommen unter dem anderen Kreuzhüftband, der Rücken an dem nahen Sitzbeinhöcker hervor, und eine letzte, offenbar durch das Gewicht des gebornen Körpers veranlasste Drehung führt die Lenden- und Kreuzgegend der Frucht über der Schoosfuge her. Während hier die aufsteigende Drehung der im vorigen Falle gleichkommt, entspricht die in der andern Beckenseite absteigende einer halben Schraubenwindung.

6) Der Kopf passirt in Querstellung das Becken, der Scheitel kommt an einem Sitzbeinhöcker heraus, der Nacken an einem Schoosbogenschenkel, der Rücken über der Schoosfuge,

die Lendengegend neben dem andern Sitzbeinhöcker, die Kreuzgegend unter dem Kreuzhüftband dieser Seite und der Rest des Steisses unter der mütterlichen Schwanzwurzel. Hier vollendet also der durchtretende Foetus zuerst eine absteigende Spiraldrehung von einem Quadranten und dann eine aufsteigende von zwei Quadranten in der andern Beckenseite.

b. Bei Beckenendelagen.

Es ist für die Betrachtung der Drehungen um die Längsaxe ganz gleichgültig, ob sich der Foetus in einer reinen Steisslage mit an dem Leib ausgestreckten Füssen oder in einer Steissfusslage oder in einer Fusslage präsentirt, wesshalb denn im Folgenden auf die Haltung der Beine keine weitere Rücksicht genommen worden ist.

Mensch. Die Steissbreite tritt bald quer, bald schräg in's Becken, wobei sich der Rücken entweder nach vorn, vorn und einer Seite, seltner nach hinten, hinten und einer Seite richtet. In dem gewöhnlicheren Fall, wobei der Rücken primär links vorn steht, passirt die Hüftbreite die linke schräge Beckenebene, die linke Hüfte kommt unter dem rechten absteigenden Schoosbeinast, die rechte zwischen Steissbein und linkem Sitzbeinhöcker hervor. Zuletzt rotirt die Breite des Steisses in den geraden Durchmesser des Beckenausganges und gehen dann im weiteren Geburtsverlauf die Querdurchmesser von Brust und Kopf durch die linke schräge Beckenebene. — Stand die Hüftbreite ursprünglich quer, mit dem Rücken nach vorn, so findet eine Drehung statt, welche dieselbe in eine schräge und zuletzt in die gerade Beckenebene überführt. Der weitere Verlauf ist derselbe wie im vorigen Fall. — War der Rücken anfänglich nach hinten und einer Seite gerichtet, so kann diese Stellung während der ganzen Austreibungsperiode unverändert fortdauern. Weitaus in den meisten dieser Fälle findet aber eine Drehung statt, wodurch die Rückenseite schliesslich nach vorn und derselben, wohl auch nach vorn und der entgegengesetzten Seite geführt, also eine Spiralbewegung von 1—2 Quadranten beschrieben wird. Hier ist es denn von mancherlei unbekannten Umständen abhängig, ob die untere Körperhälfte unrotirt durch das Becken geht und die Axendrehung erst bei der Passage der oberen Körperhälfte geschieht, oder ob die Rotation schon während des Durchganges des Steisses erfolgt. Bemerkenswerth ist aber die Thatsache, dass sich gerade in den uns hier beschäftigenden Fällen, wie schon Nägelé d. J. (l. c. p. 68) hervorhob, die Rotation oft ausserordentlich rasch, während einer einzigen Wehe, vollzieht.

Bei den Stuten und Wiederkäuern scheint es Regel zu sein, dass sich der Steiss schräg zur Geburt stellt, und während des Durchganges der Frucht durch den Beckencanal gerade wie bei den Kopflagen eine aufsteigende Drehung von einem Octanten stattfindet.

Bei den Schweinen sieht man theils dieselbe aufsteigende Octantendrehung, theils einen Durchgang ohne Drehung mit nach oben oder gleichzeitig etwas zur Seite geneigter Rückenfläche.

Bei Hunden und Katzen beobachtet man entweder einen Durchgang des ganzen Foetalkörpers ohne Drehung, so zwar, dass die Rückenfläche nach oben und einer Seite gerichtet bleibt, oder es finden Längsdrehungen von verschiedener Ausdehnung Statt, welche bald auf-, bald absteigende Spiralen beschreiben. So sieht man, dass der Steiss mit nach oben und einer Seite gerichtetem Kreuz, der Rücken gerade aufwärts, der Scheitel nach oben und der andern Seite gewendet aus dem Becken hervorkommt, die Spirale also einen Quadranten umfasst und in der einen Beckenhälfte auf-, in der

andern absteigend verläuft. Oder es geht die Hüftbreite durch die gerade Beckenebene, das foetale Kreuz nach rechts oder links, der Rumpf rotirt dann in eine schräge und zuletzt in die gerade Beckenebene, so dass der Rücken unter einem Kreuzhüftband und der Rücken und Scheitel unter der Schwanzwurzel zum Vorschein kommen. Die aufsteigende Spiraldrehung beschreibt sonach einen Quadranten. Endlich beobachtete ich noch einen Mechanismus, wobei das foetale Kreuz unter einem Kreuzhüftband, der hintere Theil des Rückens bei einem Sitzbeinhöcker, der vordere wieder unter einem Kreuzhüftband, Scheitel und Stirn schliesslich neben einem Schoosbogenschenkel hervorkamen. Hier haben wir also den eigenthümlichen Vorgang einer ab-, dann auf- und zuletzt wieder absteigenden Spiraldrehung.

Die Mechanismen der Axendrehungen des Foetus. Bekanntlich gehen die Ansichten der Geburtshelfer darin auseinander, dass die Einen von den Widerständen der Beckenknochen oder der Weichtheile am Beckenboden, die Andern von den Contractionen der Gebärmutter und noch Andere von einer Verbindung beider Kräfte die Drehungen herleiten. Man muss einräumen, dass weder von der einen noch von der anderen Seite strenge Beweise für die Richtigkeit der einen oder anderen Theorie vorgebracht worden sind, offenbar weil man nicht objectiv genug die gegebenen Thatsachen auf die verschiedenen Möglichkeiten untersucht hat. Desshalb wird eine wissenschaftliche Untersuchung vorerst festzustellen haben, welche einzelnen Mechanismen eine Axendrehung bewirken können. Diese Mechanismen sind folgende:

1) Die Gebärmutter ändert ihre Stellung zum Abdomen und Becken, während die Stellung der Frucht zum Uterus die ursprüngliche bleibt. Es scheint, dass die Fälle von umgekehrter Gesichtslage bei den Wiederkäuern nach diesem Modus rectifieirt werden, indem sich das trächtige, $^1/_2$mal um seine Axe abwärts gedrehte Uterushorn etwa durch eine Zusammenziehung seines breiten Mutterbandes zur normalen Stellung aufrichtet und damit auch den Foetus aufwärts dreht. Vielleicht dass auch anderwärts, wenn z. B. der Uterus am Ende der Schwangerschaft eine schräge Stellung einnimmt, Drehungen des Foetus die einen Octanten nicht übersehreiten, in dieser Weise, also durch stärkere Contractionen eines breiten und runden Mutterbandes, zu Stande kommen.

2) Was aber die ohne Stellungsveränderung des Uterus erfolgenden Axendrehungen des Foetus innerhalb des Genitalcanals betrifft, so kann man sich durch sehr einfache Versuche über die Mechanismen belehren, welche eine Congruenz passender Durchmesser von Inhalt und Hohlraum herbeiführen. Man wählt dazu als Schema des Beckens einen an seiner Innenfläche wohl geglätteten Trichter von Metall oder Holz, dessen Lichtung an allen Stellen einen elliptischen Querschnitt zeigt. Den Foetus vertritt ein aus 2 Stücken bestehender Stab von ebenfalls elliptischem Querschnitt und einem Umfang, dass er gerade noch die enge Trichteröffnung passiren kann. Beide Stabstücke, deren erstes an dem einen Ende abgerundet ist, sind auf einen centralen Draht gereiht und an diesem leicht beweglich. Führt man nun den Stab derart in den Trichter ein, dass sich die langen Ellipsen-Axen von Inhalt und Hohlkörper rechtwinkelig kreuzen, und übt dann in der Richtung des Drahtes einen Druck auf dessen freies Ende, so wird das vorangehende abgerundete Stück in der engen Oeffnung des Trichters festgehalten und letzterer eher gesprengt als ein Durchgang unter einer Spiraldrehung von einem Quadranten bewirkt. Wählt man statt des unnachgiebigen Stabes ein wohl abgerundetes Stück Gummi elasticum von elliptischem Querschnitt und gleichen Durchmessern, spiesst es auf eine Staarnadel und wiederholt damit den Versuch, so geht es bei gesteigertem

Druck auf letztere unter Abflachung der schmalen und Verschmälerung der breiten Seiten in Querstellung durch, aber eine Axendrehung findet auch hier nicht statt. Bei gleichgerichtetem, stetigem Druck vermögen also die ungleichen Widerstände des geradelliptischen Canals einen in Querstellung eingepressten festen Körper von ebenfalls elliptischem Querschnitt nicht zu drehen, nicht der Gestalt des Behälters anzupassen. Wohl aber kann man eine Drehung des Stabes im Trichter bei, wie oben, gekreuzter Richtung beider bewirken, wenn man

a) das freie Ende des Drahtes ergreift, welcher die quergestellten Stabstücke durchsetzt, diese damit abwechselnd in den Trichter einschiebt und wieder zurückzieht und dieses Mannöver mehrmals wiederholt. Dann stellt sich das einstehende Stabstück erst schräg und dann gerade, das zweite Stück aber behält seine ursprüngliche Querstellung unverändert bei.

b) Man kann ein quergestelltes Stabstück unter einer Quadrantendrehung gerade stellen und dadurch zum Durchgang bringen, wenn man mit seinem freien Ende mehrmals Kreise, mit dem ganzen Stücke also Kegel beschreibt. Dann ändern die in Contact kommenden Flächen fortwährend nicht bloss die Berührungspuncte, sondern auch ihre gegenseitigen Stellungen, und so kann aus einer geeigneten Combination von Widerständen und wechselnden Druckrichtungen schliesslich eine Summe von Resultirenden hervorgehen, die eine Spiralbewegung zusammensetzen.

c) Endlich ist eine Axendrehung des im Trichter quergestellten Stabstückes mit Accommodation an den Behälter dadurch möglich, dass man der im Sinne der Längenaxe wirkenden Druckkraft eine tangentiale Componente zufügt, indem man etwa 2 parallele Cylinder rechtwinkelig zum Stab auf dessen schmale Seiten aufsetzt, gegen einander presst und sie dann nach entgegengesetzten Richtungen im Sinne ihrer Länge verschiebt. Wenn man solch eine Tangentialkraft auf das zweite Stabstück wirken lässt, so wird das erste im Trichter einstehende nur dann die Bewegung mitmachen, wenn es fest, nicht aber wenn es leicht beweglich damit verbunden ist, und ein Gleiches gilt vom zweiten, wenn man bloss das erste Stück rotirt.

Auf Grund dieser Versuche darf man wohl annehmen, dass eine Axendrehung der Frucht bei der Geburt sowohl durch Widerstände des Geburtscanales, als auch durch Genitalcontractionen bewirkt werden könne. Damit die Widerstände des Canales eine accommodatorische Stellungsveränderung des Foetus bewirken, muss letzterer entweder durch öftere Wehen abwechselnd in den Canal vor- und zurückgeschoben werden, oder es muss sich die Richtung der uterinen Druckkräfte in den aufeinander folgenden Zeiten ändern. Der Uterus aber wird in der Weise die Frucht um ihre Längsaxe drehen können, dass sich seine Wand über vorragende Fruchttheile bei den Contractionen in transversalem Sinne verschiebt und damit eine Tangentialkraft entwickelt, welche bei genügender Stärke den ganzen umfassten Körpertheil rotirt.

Da nun der Foetalkörper, wie der Stab im Versuche, auch aus 2 Stücken besteht, dem Kopfe und Rumpfe, deren jedes für sich um eine beiden gemeinschaftliche Längsaxe gedreht werden kann ohne dass das andere die Drehung mitmachen muss, so werden wir aus obigen Versuchen die Kennzeichen für den Modus der Axendrehung der Frucht im besonderen Falle ableiten können. Wenn nämlich der vorliegende Kopf für sich eine Axendrehung bis zu einem Quadranten erleidet, während der nachfolgende Rumpf seine ursprüngliche Stellung nicht verändert, so muss man folgern, dass entweder die Widerstände der Becken-, Scheiden- oder Vorhofswände oder die Tangentialkräfte, welche bei den Zusammenziehungen

der in diesen Wänden eingelagerten Muskeln zur Wirkung kommen, die Drehung ausführen, dass also jedenfalls im Beckentheile des Geburtscanals die rotirenden Kräfte gewirkt haben. Wenn dagegen der nachfolgende, über dem Beckeneingang stehende Foetaltheil eine Stellungsveränderung erleidet, während der vorliegende unrotirt bleibt, oder doch die Drehung nicht vollständig mitmacht, so wird man die Drehung von Tangentialkräften, von querer Verschiebung der contrahirten Uteruswände über vorragende Fruchttheile ableiten müssen. — Führen dagegen Rumpf und Kopf gleiche Axendrehungen aus, so lässt sich im Voraus nicht bestimmen, an welcher Stelle des Canals die Widerstände oder Tangentialkräfte wirken.

Leider sind die Axendrehungen des Foetus noch nicht in dieser Richtung untersucht worden. Man könnte aber durch tiefes Eindringen der explorirenden Hand in die Uterushöhle, vielleicht auch durch genaues Aufzeichnen des Gebietes, in welchem der Foetalherzschlag in den einzelnen Geburtsstadien bei fortdauernd eingehaltener Rückenlage der Kreissenden gehört wird, das nöthige Beobachtungsmaterial gewinnen. Muss man auch vorerst auf eine Beantwortung dieser Fragen verzichten, so wird es doch erlaubt sein zu prüfen, ob sich bekannte Thatsachen im Sinne der einen oder andern Vorstellung deuten lassen.

Es wurde oben angeführt, dass sich bei den Scheitellagen des Menschen das Hinterhaupt, bei Gesichtslagen das Kinn von einer Beckenseite her gegen die Schoosfuge dreht, wodurch die Medianebene des Kopfes aus der queren in die gerade Beckenebene zu stehen kommt, dass dann der geborne Kopf ausserhalb der Genitalien sich nach der Seite und rückwärts rotirt, und damit seine im Becken anfänglich eingenommene Stellung wieder gewinnt, während gleichzeitig die Schulterbreite in einer queren oder schrägen Beckenebene getroffen wird. Diess Factum lässt sich in doppelter Weise erklären: entweder so, dass beim Durchgang des Kopfes der g a n z e Foetalkörper um einen Quadranten vorwärts und nach dem Austritt des Kopfes um ebensoviel rückwärts gedreht werde; oder so, dass der Rumpf während der ganzen Geburt seine ursprüngliche Schrägstellung beibehalte, der Kopf allein im Becken entweder durch Widerstände oder durch Tangentialkräfte gedreht worden sei und nach dem Wegfall dieser Kräfte seine ursprüngliche Stellung zum Rumpfe wieder einnehme. Man muss gestehen, dass die zweite Annahme als die einfachere die wahrscheinlichere ist, und wird demnach diese Drehung nicht vom Uterus, sondern von den Scheiden-, Vorhofs- oder Beckenwänden ableiten müssen.

Aber es wird noch detaillirter Untersuchungen am Menschen und vieler Vivisectionen gebärender Thiere bedürfen, ehe unsere theoretischen Vorstellungen über die Mechanismen der Drehungen für die verschiedenen Einzelfälle hinlänglich gesichert sind. Eine blosse Vergleichung „passender“ Durchmesser des Foetalkörpers und der einzelnen Beckenregionen sagt natürlich über den Mechanismus der Drehung nichts aus.

3) U n t e r d e m E i n f l u s s e d e s c o n c e n t r i s c h e n G e b u r t s d r u c k e s e r l e i d e t d i e a m E n d e d e r G e s t a t i o n b e s t e h e n d e F r u c h t h a l t u n g f o l g e n d e V e r ä n d e r u n g e n, d i e s i c h s ä m m t l i c h a u f d a s P r i n c i p d e r B e s c h r ä n k u n g d e s U m f a n g e s d e r d u r c h t r e t e n d e n F r u c h t m a s s e n z u r ü c k f ü h r e n l a s s e n:

a. bei Kopflagen.

α. b e i S c h e i t e l l a g e n.

M e n s c h. Bei den gewöhnlichen Scheitellagen fühlt man, wie N ä g e l é d. V. ganz richtig bemerkt, am Anfange der Geburt in der Lichtung des Muttermundes e i n e n T h e i l d e s S c h e i t e l s und zwar die Gegend zwischen grosser und kleiner Fontanelle. Der Vorder-

scheitel steht in gleicher Höhe mit dem Hinterscheitel. Wenn man durch Palpation die Richtung des Rumpfes verfolgt, so ergiebt sich aus dieser combinirten Untersuchung, dass der Kopf eine gebeugte Haltung einnimmt. Führt man den explorirenden Finger in der Längenaxe der Scheide ein, so erreicht man zunächst die gegen die vordere Beckenwand gerichtete Scheitelhälfte und erst bei tieferem Eindringen hinten und oben die andere Hälfte. Wenn Nägelé hieraus schloss, dass der Kopf in einer schiefen Stellung in's Becken eintrete, wobei die Längenaxe des Foetus unter einem nach vorn zu offenen spitzen Winkel auf die Ebene des Beckeneinganges trifft, so ist zu bemerken, dass dieser Befund bei der bekannten Configuration des Beckens auch dann eintreten muss, wenn die Längenaxe der Frucht rechtwinkelig auf den Beckeneingang fällt. Nur in den Fällen, in welchen die Mitte des Scheitels dem Kreuzbein näher liegt als der Schoosfuge, wird man auf eine derartige schiefe Kopfstellung zurückschliessen müssen. — Im weiteren Geburtsverlaufe tritt der Hinterscheitel zuerst tiefer als die Stirn, indem der Kopf eine stärkere Beugehaltung annimmt als er anfänglich hatte, und bleibt diese Haltung entweder bis zum Durchschneiden des Kopfes fortbestehen, oder es kommt in der Beckenhöhle vorübergehend die grosse Fontanelle in gleiche Höhe mit der kleinen (Wigand) — eine intermediäre Haltung, die in der Tiefe des Beckens stets wieder in starke Beugung übergeht. Endlich sieht man beim Austritt des Kopfes aus der Schamspalte die Beugehaltung ziemlich rasch in eine gestreckte übergehen. Sobald nämlich das Hinterhaupt unter der Arcade hervorgetreten ist und der Nacken sich an die Rückenfläche der Schoosfuge angelehnt hat, dreht sich der Kopf um eine transversale, durch das Hinterhauptsgelenk gehende Axe, das Kinn entfernt sich vom Halse, und während das Hinterhaupt unter der Schoosfuge stehen bleibt, rollt der übrige Schädel, zuletzt das Gesicht über den Damm. Jede Wehe dieser Geburtsperiode führt eine solche Extension herbei, in den Wehenpausen stellt sich eine Beugehaltung her, indem gleichzeitig der Kopf wieder zurückweicht. Ihren Höhepunct erreicht die Streckung in dem Momente, in welchem die Stirn über den Damm sich entwickelt, das austretende Gesicht wird vom Damme wieder gegen den Hals gepresst. Der geborene Kopf nimmt die gewöhnliche Mittelhaltung zwischen Streckung und Beugung ein, wie man sie auch in der Folge beim ruhenden Kinde beobachtet.

Die Haltung der oberen Extremitäten erleidet beim Durchgange durch das Becken, wie es scheint, keine wesentlichen Veränderungen, die Oberarme bleiben am Seitenrande des Thorax angepresst, die Vorderarme und Hände an der Vorderfläche der Brust, häufig gekreuzt, liegen. Nur ausnahmsweise entsteht ein Vorfall des einen oder auch beider Arme neben dem Kopfe, wobei sich die Hände entweder flach auf letzteren legen oder ihn eine Strecke weit überragen. Beim Austritt der Arme und des Rumpfes aus dem Becken wird zuerst die an der Schoosfuge stehende Schulter etwas vor- d. h. am Thorax in die Höhe geschoben, wobei sie in die Schamspalte eintritt; der Damm hält die hintenstehende Schulter vorerst noch zurück. Dann aber bleibt die vordere Schulter unter der Arcade festgestemmt, und indem sich die Brustwirbelsäule leicht scoliotisch (Concavität nach der Schoosfuge) krümmt, wird die hintere ebenfalls über den Damm hervorgedrängt.

Die untern Extremitäten bleiben bis zum Durchgang der unteren Körperhälfte in Hüft- und Kniegelenken gebeugt und mit den Unterschenkeln meist gekreuzt. Während der Rumpf austritt, wird gewöhnlich die gebeugte Haltung in eine halb- oder ganz gestreckte übergeführt, was selbst für die Fälle gilt, in welchen keine Extraction gemacht wurde.

β) Gesichtlagen.

Mensch. Mögen diese Lagen primär bestanden oder im Geburtsverlaufe sich erst secundär ausgebildet haben (durch Widerstände, auf welche das Hinterhaupt bei seinem Eintritt stösst, oder vielleicht auch durch breite Uterusstricturen in der Gegend des kindlichen Halses, welche das Kinn von der Brust entfernen) so fühlt man im Muttermunde die Wangen-, Lippen-, Nasen-, oder Kinngegend vorliegen. Auch hier stösst der explorirende Finger zunächst auf die nach vorn gerichtete Gesichtshälfte und steht die untere Gesichtsgegend annähernd in gleicher Höhe mit der Stirn. Da nun die Rumpflänge gerade wie bei Kopflagen ziemlich in der Längenaxe der Gebärmutter einsteht, so folgt aus diesem und dem vorigen Befund, dass bei Gesichtslage der Kopf im Maximum der Streckhaltung sich befindet. Dass überdem noch die Halswirbelsäule lordotisch gekrümmt sein muss, wenn das Gesicht in der angegebenen Weise sich präsentirt und der Rumpf eine Längenlage einnimmt, lehrt der einfache Versuch an einer Kindesleiche. — Im weiteren Geburtsverlauf tritt durch Zunahme der lordotischen Halskrümmung die untere Gesichtspartie tiefer und wird in der Schamspalte unter Anstemmung des Kinnes an die Arcade zuerst sichtbar, worauf die mittlere Gesichtsgegend, dann die Stirn und zuletzt der übrige Kopf über dem Damme hervortreten. Der Kopf wird beim Durchschneiden von einer extremen Streckung in eine mittlere Beugehaltung übergeführt. — Von der Haltungsveränderung der Extremitäten gilt das für die Scheitellagen Bemerkte. — Das Vorliegen der beiden Arme neben dem Gesichte gehört beim Menschen jedenfalls zu den allergrössten Seltenheiten.

Wiederkäuer. Explorirt man bei Beginn der Geburt, so fühlt man durch das Scheidengewölbe, oder wenn der Muttermund für die Finger durchgängig ist, durch diesen zunächst die Klauen der beiden Vorderfüsse neben- oder übereinander liegend, und erst bei tieferem Eindringen erreicht man das Kinn, die Lefzen und die Nase. Die Vorderbeine überragen die letzteren um die Länge der Füsse und eines Theils der Unterschenkel. Es handelt sich also bei diesen Thieren um combinirte Gesichts-Vorderfusslagen. Nur ausnahmsweise sind die Beine in den Fesselgelenken oder den Knieen gebeugt, oder ist der Kopf nach unten oder einer Seite ausgewichen, bald in gebeugter, bald in gestreckter Haltung — Fälle welche durch die Contractionen des Uterus oder foetale Reflexbewegungen übrigens vor dem Beckeneingang noch rectificirt werden können, andernfalls aber durch ihr Fortbestehen zu bedenklichen Geburtsstockungen, selbst zur Atokie führen. Controlirt man diesen Befund durch die Ergebnisse der Palpation und der Section hochträchtiger oder unter der Geburt verendeter Thiere, so findet man den Kopf gestreckt, die Vorderbeine in den Schultergelenken recht-, in den Ellenbogengelenken spitzwinkelig gebeugt, in den peripheren Gelenken gestreckt und ziehen die Unterschenkel unter dem Halse und Kopfe dahin.

Was die Haltungsveränderungen von Kopf und Vorderbeinen beim Durchgang durch den Beckencanal betrifft, so bestehen sie in Folgendem: Sucht man durch tiefes Einführen der Hand die Richtung des Kopfes zum Halse zu bestimmen, so findet man den Winkel zwischen Occipitolabialdurchmesser und Längenaxe der Halbwirbelsäule vor dem Eintritt des Kopfes in's Becken kleiner als während seines Durchganges durch das letztere: der Kopf wird stärker gestreckt, wenn er den engen Geburtscanal passirt.

Wenn man die Längen vergleicht, um welche die Vorderbeine das Kinn in den einzelnen Geburtsstadien überragen, so constatirt man eine mit der Annäherung an den Wurf zunehmende Grösse dieser Prominenzen, indem anfänglich das Kinn über der

unteren Hälfte der Schienbeine, später über der oberen Hälfte derselben oder den Vorderknieen ruht. Ein einfacher Versuch am Neugebornen lehrt nun, dass dieses Vorschieben der vorderen Extremitäten längs des Halses und Kopfes zwar theilweise durch ein Vorschieben der Schulterblätter, aber in der angegebenen Grösse nur dadurch möglich ist, dass die Beine in den Schulter- und Ellenbogengelenken etwas gestreckt werden. Man wird diesen Mechanismus begreifen, wenn man beachtet, dass gerade die Ellenbogen starke Vorragungen am Thorax darstellen und ferner weiss, dass die Gebärmutter hervorragende Theile ihres Inhaltes niederzudrücken, mit der übrigen Foetalfläche au niveau zu bringen strebt. Eine Vergrösserung des Neigungswinkels zwischen Schulterblatt und Oberarm einer- und Oberarm und Vorarm andererseits ist die Folge eines den Ellenbogen vorschiebenden Druckes. — Ferner beobachtet man, dass der eine Fuss sehr gewöhnlich etwas weiter vortritt als der andere, und dass dieses Verhältniss im Verlauf der einzelnen Geburt öfters schwankt und in's Gegentheil umschlägt. Dies hängt zum Theil von ungleichen Widerständen ab, welche der Geburtscanal den einzelnen Extremitäten entgegensetzt, anderntheils aber von Foetalbewegungen selbst, indem der Foetus bald ein Bein vorschiebt, bald eines zurückzieht.

Aber die austreibenden Wehen schieben nicht bloss die Ellenbogen des Foetus vor, sondern drängen sie auch gleichzeitig medianwärts einander entgegen, wodurch eine Adductionsstellung des einen oder gleichzeitig beider Vorderbeine entsteht. Wie in der Gestation, so liegen auch im Eröffnungsstadium die Vorderfüs sederart neben- oder übereinander, dass ihre Sagittaldurchmesser, bezeichnet durch die Richtung der Klauenspalten, einander parallel verlaufen. In dem Maasse als die Wehen die Frucht tiefer in's Becken treiben, wenden sich die Dorsalseiten der Füsse von einander ab und richten sich die Beine so gegen einander, dass ihre Sagittalebenen sich unter den Beugeseiten schneiden. Die Beine rotiren sich nach aussen, und zwar geschieht die Drehung bei der besonderen Gestalt der peripheren Gelenke nicht in diesen, sondern, wie man leicht durch den Versuch am Neugebornen bemerkt, in den Schultergelenken. Drückt man von aussen nach innen auf die Ellenbogen, so dreht man die Oberarme um Axen, welche parallel der Längenaxe des Körpers die Mittelpuncte der Oberarmköpfe durchsetzen, entfernt wohl auch die Basen der Schulterblätter vom Thorax und führt leicht die angegebene Adductionsstellung herbei. Im concreten Falle schwankt nun die Adductionsstellung zwischen zwei Extremen. Entweder behält das eine Bein seine ursprüngliche Haltung bei und bloss das andere wird adducirt, oder es betrifft die Adduction ziemlich gleichmässig beide Extremitäten. Wenn z. B. die Stirn zwischen linkem Sitzbeinhöcker und Schwanzwurzel hervorkommt, ist das rechte Bein mit seiner Dorsalseite entweder gerade nach links und das linke gerade nach oben gewendet, oder jenes Bein nach oben, dieses nach rechts oben, oder endlich jenes nach links, dieses nach rechts oben gerichtet. Nur in seltneren Fällen und wie es scheint nur bei multiparen Thieren erhält sich die ursprünglich parallele Richtung durch die ganze Geburt.

Ausserdem convergiren bei der Passage die Längsaxen beider Vorderbeine gegen die Klauen hin, so dass sich letztere entweder innig berühren oder die Füsse unter spitzwinkeliger Kreuzung sich übereinander lagern. Ist der Genitalcanal weit und dehnbar, so kommt es vor, dass beide Vorderfüsse sich nebeneinander lagern, und wenn nicht einmal vorübergehend durch Spontanbewegungen eine Kreuzung erfolgt, neben einander liegend aus dem Wurf hervortreten. Bei strafferen Genitalien beobachtet man aber in den hinteren Abschnitten des Beckens fast constant eine Kreuzung der Vorder-

füsse, so dass der eine über dem andern liegt und sich beide anfänglich in der Gegend der Fesselgelenke schneiden. Beim Durchtritt des Kopfes wird der Kreuzungswinkel grösser, die Extremitäten spreizen und kreuzen sich in der Gegend der Kniee. Wie aus diesen Angaben ersichtlich, handelt es sich um eine durch den Druck des hinteren Geburtscanales bedingte Convergenz der Vorderbeine von den Cubitalgelenken gegen die Klauen hin und zwar um einen niedrigsten Grad mit Juxtaposition, wenn der Schnittpunct beider Extremitäten vor die Klauen, und um einen höchsten Grad mit Kreuzung, wenn er in die Gegend der Fesselgelenke, der Schienbeine oder der Kniee fällt. — Diese Convergenz beruht auf einer Drehung in den Schultergelenken um Axen, die von oben nach unten durch die Oberarmköpfe hindurchgehen und wird die Drehung leicht durch einen medianwärts gerichteten Druck auf die peripheren Abschnitte der Vorderbeine ausgeführt.

Aus dem Angegebenen ist ersichtlich, dass diese 3 genannten Bewegungen sich auf einen Druck zurückführen lassen, der die Ellenbogen nach vorn, oben und medianwärts, die Vorderschenkel und Unterfüsse medianwärts bewegt.

Endlich werden die Vorderbeine beim Durchgang durch das Becken gewöhnlich aus ihrer symmetrischen Gruppirung zum Kopfe und Halse verrückt und lateralwärts verschoben. Im einzelnen Falle begegnet man in dieser Beziehung einem wechselnden Verhalten. Bald zieht ein Bein unter dem Unterkiefer her und das andere erstreckt sich längs der einen Seitenfläche des Gesichtes, bald sind beide Füsse seitlich gerückt und ziehen längs einer Bake dahin. Nur in den Fällen, in welchen die Medianebene des Kopfes durch die gleiche Ebene des Beckens hindurchgeht, beobachtet man dieselbe Anordnung, welche bei Beginn der Geburt die gewöhnlichere ist, nämlich eine symmetrische Lagerung der Füsse unter dem Unterkiefer.

Wenn sich bei den Wiederkäuerfrüchten die Vorderbeine nicht am Halse und Kopfe nach vorn, sondern längs der Brust und des Bauches rückwärts ausstrecken, also in den Ellenbogengelenken extendirt werden, so resultirt daraus gewöhnlich eine vollständige Stockung der Geburt. Bei den Raubthieren dagegen hat dieses Ereigniss keine Geburtsstörung zur Folge.

Die Hinterbeine erscheinen anfänglich, wie die Palpation und Section lehrt, in den Hüft-, Knie- und Sprunggelenken gebeugt, in den peripheren Gelenken gestreckt. Diese Haltung ändert sich beim Austritt dahin ab, dass die Beugehaltung in eine unvollkommene Streckhaltung übergeht, so dass die Kniee zurücktreten, die Unterfüsse unvollkommen gestreckt werden und erst nach dem Steisse hervorkommen.

Bei den Schweinen liegen die Vorderklauen unter dem Kinn, bei den Raubthieren die Tatzen an den Schläfen oder unter dem Halse; im Uebrigen gilt von ihrer Haltung das von den Vorigen Bemerkte.

b. Beckenendlagen.

Mensch. Die Exploration ergiebt beim Beginn der Geburt ein verschiedenes Resultat. Wenn wir davon absehen, dass, wie ich diess mit einer Anzahl genau beobachteter Fälle belegen könnte, sich nicht selten Beckenendelagen aus primären Querlagen unter der Wirkung kräftigerer Wehen und bei entsprechender Seitenlage der Kreissenden hervorbilden, so fühlt man entweder bloss den Steiss vorliegen und die unteren Extremitäten in den Hüften gebeugt, in den Knieen ausgestreckt und am Leibe in die Höhe geschlagen; oder man beobachtet eine Beugung in den Hüft-, Knie- und Fussgelenken und bieten sich gleichzeitig mit dem Steisse die beiden Fersen dar; oder endlich es

sind die Füsse unter dem Steiss herabgetreten, indem eine Streckung der Extremitäten in Hüft- und Kniegelenken stattgefunden hat. Demgemäss lassen sich reine Steiss-, Steissfersen- und sog. vollkommene und unvollkommene Fusslagen unterscheiden. Im weiteren Geburtsverlaufe bleibt entweder die primäre Haltung der Beine bis zum Austritt aus der Vulva unverändert fortbestehen, oder sie geht in eine andere über, so dass z. B., je nachdem die Füsse aufwärts gedrängt oder vorgeschoben werden, eine primäre Steissfersenlage in eine reine Steiss- oder Fusslage sich verwandelt. Immerhin scheint mir das letztere Factum noch nicht die Berechtigung zu enthalten, von einer Eintheilung der Beckenendelagen in die genannten Formen Abstand zu nehmen, schon aus dem einfachen Grunde nicht, weil an diese Trennung ausser der diagnostischen noch manche prognostische und therapeutische Beziehungen anknüpfen.

Auch bei den Beckenendelagen des Kindes stösst man mit dem explorirenden Finger zunächst auf diejenige Hüfte, welche der vorderen Beckenwand anliegt, aber auch hier beweist diess aus dem bei Betrachtung der Kopflagen angegebenen Grunde an sich noch nichts für eine Schiefstellung des Steisses. Beim Austritt des Steisses aus der Vulva beobachtet man einen ähnlichen Mechanismus wie beim Durchgang von Kopf und Schultern. Die eine Hüfte tritt in die Schamspalte, stemmt sich an die Arcade, und während sie hier vorerst zurückgehalten wird oder doch nur kurze Wegstrecken zurücklegt, wälzt sich die andere um den angestemmten fixen Punct über dem Damm hervor. Diese Drehung ist mit einer scoliotischen Krümmung der Lendenwirbelsäule verknüpft, deren Concavität gegen die Schoosfuge sich richtet. — Die Flexionshaltung der oberen Ertremitäten erleidet beim Durchgang nur dann eine Aenderung, wenn vorzeitige Extractionsversuche gemacht wurden, oder besondere Widerstände im Geburtscanal sich geltend machen. Dann nämlich werden die Arme in den Schulter- und Ellenbogengelenken gestreckt, und am Halse und Kopfe in die Höhe geschlagen — ein Ereigniss, das bekanntlich die manuelle Entwickelung der Arme erheblich zu erschweren im Stande ist. — Der Kopf endlich passirt in den meisten Fällen in einer Beugehaltung mit an Hals und Brust gepresstem Kinn das Becken, kann übrigens in den verschiedenen Abschnitten des Canals eine Streckung erleiden, die um so unangenehmer wird, wenn sich eine Strictur des Muttermundes, mechanisches Missverhältniss oder Anstemmen des Kinns an einen queren Schoosbeinast damit verbindet.

Bei den Säugethieren beobachtet man ebenfalls primäre Steiss-, Steissfuss- und reine Fusslagen. Aber die reinen Steisslagen sind beim Pferde und den Wiederkäuern in verhängnissvoller Weise dadurch ausgezeichnet, dass sie unter der Voraussetzung einer ausgetragenen Frucht nie als reine Steisslagen persistiren können ohne zu einer Einkeilung zu führen, wesshalb denn solche Geburten von den Veterinärärzten zu den für die Naturkräfte unvollendbaren gezählt werden. Die Einkeilung entsteht hier in der Weise, dass nach dem Eintritt des Steisses in's Becken die unteren Abschnitte der Unterschenkel und die Haken sich an die vorderen Schoosbeinränder anstemmen und damit ein tieferes Eindringen der Frucht in den Beckencanal unmöglich machen. Die Vertheilung der Weichtheile, insbesondere der Muskeln an der hinteren Seite der Ober- und Unterschenkel scheint es zu bedingen, dass sich die hinteren Extremitäten in den Kniegelenken nicht in dem Grade strecken können, um die Masse des foetalen Beckens und Bauches der Weite des Beckeneinganges entsprechend zu vermindern. Bei solchen Auspicien ist, gelegentlich bemerkt, nur Eine Alternative gegeben: vor fest gewordener Einkeilung den Steiss in die

Gebärmutter zurückzudrängen und die Füsse vorzuziehen, oder bei unmöglicher Reposition die Extremitäten zu exarticuliren und getrennt auszuziehen.

Ob bei andern Säugethierfamilien reine Steisslagen als solche verlaufen können, ist mir unbekannt, für die Raub- und Nagethiere übrigens nicht zweifelhaft; Steissfersenlagen aber kommen bei den Schweinen und Raubthieren in den vorderen Abschnitten des Geburtscanals als die normalen zur Beobachtung, und gerade bei dem ersteren Thiere können sie auch bis zuletzt fortbestehen, Steiss und Haken somit gleichzeitig den Wurf durchschneiden. In diesem Falle sind die Hinter-Extremitäten in Hüft-, Knie- und Sprunggelenken stark gebeugt und unterhalb der Fersen spitzwinkelig gekreuzt, so dass der eine Fuss unter dem andern längs des Bauches nach vorn zieht. Diese Haltung, eine wahre Steissfersenlage, löst sich erst ausserhalb des Wurfes auf.

Die secundären Fusslagen dieser Thiere gehen, wie man durch frühzeitige Exploration sich überzeugt, aus primären, der intrauterinen Ruhehaltung der Frucht entsprechenden Steissfersenlagen hervor. Wenn man bei Hündinnen und Katzen frühzeitig untersucht, so findet man Steiss und Fersen gleich tief in dem Geburtscanal stehend. Sowie aber eine Wehe eintritt, fühlt man deutlich, 1) dass sich die hinteren Extremitäten in den Hüft-, Knie- und Sprunggelenken erst wenig, dann immer stärker strecken, womit die Füsse sich unter dem foetalen Becken hervorbegeben und die Tatzen in die Scheide eintreten, und 2) dass sich die Füsse in der Nähe der Sprunggelenke kreuzen. In den Wehenpausen geht die Extensionshaltung wieder etwas zurück, die Füsse gruppiren sich in allen möglichen Weisen je nach den Foetalbewegungen und Widerständen des Canals, aber es bleiben die Tatzen, nachdem sie einmal vorgeschoben sind, dem Steisse immerfort voran, wie ich denn überhaupt bei den genannten Raubthieren stets nur reine Fusslagen im weiteren Geburtsverlauf gesehen habe. Beim Austritt aus dem Wurf kommt zuerst eine Tatze zum Vorschein, nach und über ihr die andere, hinter dem Sprungbein der ersten Extremität liegend, und in dem Maasse als die Fersen sichtbar werden, tritt die spitzwinkelige Kreuzung der Beine oberhalb der Fersen deutlicher hervor. — Die Haltung der Vorderbeine weicht während der Passage der vorderen Körperhälfte von der Norm nicht wesentlich ab, die bekanntlich darin besteht, dass der Ober- und Unterarm sich rechtwinkelig, der Unterarm und Unterfuss spitzwinkelig gegen einander stellen und die peripheren Abschnitte gestreckt sind. — Ob kleine Schwankungen in der Streckhaltung des zuletzt austretenden Kopfes vorkommen, hängt ab von der Lagerung des bereits gebornen Körpers, der Haltung des kreissenden Thieres u. dergl. Einflüssen.

Es würde wohl zu weit führen, es für jeden einzelnen Fall zu zeigen, aber die angeführten Thatsachen haben wohl zur Genüge gelehrt, dass sich alle Veränderungen der Fruchthaltung bei dem Durchgang durch den Geburtscanal auf eine Reduction des Umfanges der durchtretenden Fruchtmassen zurückführen lassen. Der Gegendruck der Beckenwände und der concentrische Druck der Genitalcontractionen stellen die wirksamen Kräfte dar welche die Fruchthaltung bei der Geburt verändern.

5) Die Geburtspresse modellirt nach der Berstung der Fruchtblase den Foetalkörper gemäss der Gestalt und Weite des Geburtscanales, sie verändert vielfach die Form der vorliegenden und durchtretenden Foetaltheile und zwar im Allgemeinen um so ausgiebiger und nachhaltiger, je länger und kräftiger die Compression gewirkt hat. Diese Formveränderung

betrifft theils die Weichtheile, welche an einzelnen Stellen zusammengedrückt, an anderen geschwellt werden, theils die Band- oder Knorpelverbindungen der Knochen, theils die Knochen selbst, und gestaltet sich in den einzelnen Fällen folgendermaassen:

Bei den gewöhnlichen Hinterscheitellagen des Menschen wird der Kopf in der Richtung des Occipitomentaldurchmessers verlängert, von der Stirn gegen das Hinterhaupt verkürzt und damit eine Kopfform erzeugt, die mit der des sog. Avarenschädels eine unverkennbare Aehnlichkeit hat. Geringe Widerstände im Geburtscanal bewirken nur die Anfänge dieser Formentwickelung und stellt sich bald nach der Geburt die primäre Form wieder her. Straffe Weichtheile, allgemeine Beckenenge und langes Einstehen des Kopfes im Becken erzeugen exquisite Formen, welche die Geburt lange überdauern können. — Zur Erzeugung dieser Kopfform tragen drei Factoren bei: 1) die Kopfgeschwulst, 2) die Formveränderungen der Schädelknochen und 3) die Richtungsveränderungen der Nahtbänder.

Verfolgt man die Entstehung der Kopfgeschwulst, so fühlt man, dass an dem Theile des Schädels, welcher frei in der Lichtung des Muttermundes, der Scheide oder des Vorhofs einsteht, bald nach dem Blasensprunge die Kopfhaut sich während der Wehen in Form eines mehr minder gefalteten Beutels von der knöchernen Unterlage abhebt und sich nach unten hin verschiebt. Anfänglich gleichen sich in den Wehenpausen diese Falten wieder aus, bald aber bleiben sie auch in den Intervallen fortbestehen und entwickelt sich allmählig eine Schwellung der Haut und der subcutanen Weichtheile, welche bei langer Geburtsdauer schliesslich zu ansehnlichen Geschwülsten führen kann. Schneidet man einen solchen meist roth oder livid aussehenden Tumor ein, so bemerkt man nicht bloss eine starke Blutfüllung der Gefässe in der Haut und den darüber liegenden Bindegewebsschichten, sondern auch eine seröse, serös blutige, selbst rein blutige Infiltration derselben, wodurch sie entweder ein gallertiges Aussehen gewinnen, oder durch zusammenhängende Schichten geronnenen Blutes von einander getrennt werden. Gerade unter dem Pericranium findet sich sehr gewöhnlich bei selbst mässigen Geschwülsten solch eine Schicht geronnenen Blutes — ein physiologisches Haematom, das unter normalen Verhältnissen bald nach der Geburt durch Auflösung und nachträgliche Resorption verschwindet. Ist aber die Menge des unter der Geburt ergossenen Blutes beträchtlicher oder schliessen sich vielleicht die eröffneten Pericranialgefässe nicht bald durch Thromben, so dass die Blutung über die Geburt fortdauert, oder öffnen sich endlich die Gefässe nachträglich wieder, sei es durch Erweichung der Thromben, durch secundäre Fluxionen, durch Steigerung des Blutdrucks im gesammten Gefässsystem u. dergl., so entsteht aus dieser physiologischen Anlage das pathologische Cephalämatom, das mindestens Tage, meist Wochen und Monate zur vollständigen Resorption beansprucht.

Die Aetiologie dieser Geburtsgeschwulst ist einfach die, dass sich der Rand des Muttermundes, die Vestibular- oder selbst die Beckenwände um den in der Lichtung des Canales vorliegenden Kindestheil zusammenschnüren und durch den Druck auf die Temporal- und Occipitalvenen den Blutrückfluss hemmen. Die Folge wird eine Stauungshyperämie sein, an die sich bei längerer Dauer seröse Durchtränkungen der Bindegewebsschichten knüpfen und wohl auch Blutergüsse aus den an sich leicht zerreisslichen und durch die längere Stauung jedenfalls mürb gewordenen foetalen Gefässen, die theils in lockerem Gewebe, theils zwischen scharfen Knochenblättchen verlaufen und durch die Widerstände im Geburtscanale mancherlei Insulten ausgesetzt sind. Der Sitz und die Grösse der Kopfgeschwulst variirt bei den gewöhnlichen Hinterscheitellagen je nach dem Ort des Canales, an dem sie sich ausgebildet hat,

nach der Stärke der Umschnürung durch den Geburtscanal und nach der Geburtsdauer. Wenn sie sich bei hohem Kopfstande einer Scheitellage und frühzeitigem Blasensprunge entwickelt, so sitzt sie der Umgebung der kleinen Fontanelle asymmetrisch auf, indem das der vorderen Beckenwand zunächst liegende Scheitelbein auf seinem Occipitalwinkel eine weiter ausgedehnte Geschwulst trägt als das angrenzende Scheitelbein und die Spitze der Hinterhauptsschuppe. In diesem Falle liegt der Mittelpunct des Tumor auf dem gegen die vordere Beckenwand gerichteten Scheitelbein. Wenn dagegen die Ränder der Schamspalte nach vollendeter Drehung des Hinterhauptes die Intumescenz erzeugt haben, so ist die Geschwulst symmetrisch um die kleine Fontanelle vertheilt.

Eine Formveränderung der Schädelknochen beobachtet man gewöhnlich erst bei den kräftigeren Wehen der Austreibungsperiode. Anfangs ist die schärfere Krümmung der einen und Abflachung der anderen Knochen vorübergehend, auf die Dauer des Wehendruckes beschränkt und verschwindet vermöge der Elasticität der Knochen in den Wehenpausen wieder vollständig. Später werden diese Formveränderungen bleibend, indem der länger dauernde Druck des Geburtscanales die elastische Beweglichkeit der Knochen vermindert hat. Bei den gewöhnlichen Scheitellagen erleidet das der vorderen Beckenwand zunächst gelegene Scheitelbein in frontaler Richtung eine Zunahme, das andere Scheitelbein eine Abnahme der Krümmung, und dasselbe gilt, wenn auch in geringerem Grade, von den beiden Stirnbeinen.

Endlich wird eine Formveränderung des Kopfes noch durch eine Richtungsveränderung der Nahtbänder ermöglicht, welche es durch ihre Beweglichkeit und Breite erlauben, dass der eine Knochenrand einfach niedergedrückt oder gleichzeitig im Sinne der Knochenfläche unter den nachbarlichen Knochenrand verschoben wird. Bei den Scheitellagen beobachtet man eine Depression des Lambdarandes der Hinterhauptsschuppe an einer oder beiden Seiten unter das Niveau der angrenzenden Scheitelbeinränder, die Stirnbeine treten unter die Frontalränder der Scheitelbeine und das flachere Scheitel- und Stirnbein der hinteren Beckenhälfte senkt sich in der Pfeil- und Stirnnaht unter die medianen Ränder der gleichnamigen Knochen der anderen Seite. In extremen Fällen, nach energischem Drucke bei mechanischem Missverhältnisse, können sogar die Nahtbänder bersten, was an der Pfeilnaht eine Eröffnung des Sinus longitudinalis zur Folge hat (Michaelis, Birnbaum u. A.).

Abweichend von der beschriebenen ist die Kopfgestalt, welche nach der Einwirkung eines sog. flachen, d. h. querelliptischen oder nierenförmigen Beckens beobachtet wird. Hier betrifft die Reduction vorzugsweise die queren Kopfdurchmesser und werden die Schädel in Folge dessen schmal und hoch.

Bei Stirnlagen flacht sich der Mittel- und Hinterscheitel ab und bildet eine ab- und rückwärts geneigte schiefe Ebene, der Vorderscheitel tritt hüglig vor und trägt eine Intumescenz, die gegen das Gesicht steiler abfällt als gegen das Hinterhaupt.

Sehr characteristisch ist die Configuration des Kopfes bei Gesichtslagen. Der Hirnschädel erscheint in der Richtung des Occipitofrontaldurchmessers verlängert, von oben nach unten zusammengedrückt, der ganze Scheitel abgeflacht, die Stirn vorgewölbt und niedergedrückt. Die Aufstülpung der Nase, die rüsselförmige Verlängerung der starkgeschwellten Lippen, die Intumescenz der lividen Wange und der Augenlider, die tiefe Ausprägung der Gesichtsfurchen vereinigen sich, um solch einem Kinde eine widerliche, fratzenhafte

Physiognomie zu geben. Zum Glücke schwinden sehr bald all' die Oedeme und Extravasate, welche diesen Formveränderungen zu Grunde liegen.

Bei Steisslagen verlängert und verdickt sich die der vorderen Beckenwand zugekehrte Hinterbacke und trägt eine röthliche Geschwulst, die über dem betr. Sitzbeinhöcker meist am stärksten, weniger an der anderen Hinterbacke entwickelt ist. Die Schwellung beruht auf Hyperämie und Oedem der Haut und des Fettpolsters; Blutextravasate sind spärlich oder fehlen gewöhnlich ganz.

Bei Fusslagen sieht man eine Röthung und Schwellung der Beine.

Nach langem Einstehen der Frucht in Schulterlage mit Armvorfall ist die vorliegende Schulter mit der zugehörigen Brusthälfte conisch vorgetrieben, die Brustwirbelsäule scoliotisch gekrümmt (mit der Convexität gegen die vorliegende Seite) und während an dieser die Rippeninterstitien verbreitert sind, haben sich die Rippen der andern Seite einander genähert. Anschwellung, rothe oder bläuliche Färbung der Haut, Hyperämie, Oedeme und Blutextravasate in den einstehenden Theilen kommen auch hier zur Beobachtung und können in extremen Fällen eine solche Höhe erreichen, dass sie das Einführen der Hand in die spastisch contrahirte Scheide fast unmöglich machen.

Aber nicht bloss die vorliegenden, sondern auch die höher gelegenen Kindestheile erleiden bei dem Durchgang durch das Becken eine Modellirung. Diese betrifft namentlich den Thorax, der bald unter Abflachung der Rippen und Entfernung des Brustbeins von der Wirbelsäule seitlich comprimirt, bald von vorn nach hinten zusammengepresst wird, wobei das von den elastischen Rippenknorpeln getragene Brustbein niedergedrückt und auf diese Weise die vordere Brustwand zu einer Längsrinne umgestaltet werden kann. — Die Weichheit des Leibes gestattet selbstverständlich die verschiedenartigsten Formveränderungen.

Bei Säugethierfrüchten, die längere Zeit im Becken eingestanden haben, kommen Anschwellungen des Gesichtes, besonders der Schnauze, und ferner bei denen, welche beweglich vereinigte Kopfknochen besitzen, auch Depression und Abflachung der letzteren zur Beobachtung. Dagegen habe ich bei Früchten mit starrer Nahtverbindung der Schädelknochen (Wiederkäuer) nur über Einen Fall von Dislocationen der Knochen zu berichten, in dem aber die Nahtbänder durch den Macerationsprocess erweicht waren. Derselbe betraf eine erstgebärende Ziege mit allgemeiner Beckenenge und stark entwickelter einfacher Frucht von 1960 Grm. und 420 Mm. Länge. Hier lag das eine Vorderbein oberhalb des Gesichtes, das andere war im Knie gebeugt, also zurückgeschlagen. Die Schnauze stand seit einer Reihe von Stunden unverrückt schräg im Becken, die Wehen hatten allmählig aufgehört, der Uterus war fest um die Frucht zusammengeschnürt. Der eigenthümliche, nicht putride Geruch, sowie die Lockerung der Knochenverbindungen bewiesen die Anfänge einer Maceration, die erst unter der verzögerten Geburt begonnen zu haben schien. Der Kopf des Jungen war in der Richtung seines linken schrägen Durchmessers zusammengedrückt, die Spitze des Gesichtes nach links von der verlängerten Medianebene des Hirnschädels abgewichen, das linke Stirn- und Scheitelbein nach Lockerung ihrer Nahtbänder steiler als die betreffenden Knochen der andern Seite, die linke Augenhöhle nach unten und vorn gerückt. Nasen- und Oberkieferbeine waren mit ihren vorderen Enden nach links abgewichen, während die hinteren Ränder nach starker Auflockerung der Nahtbänder über die nachbarlichen Knochen vorsprangen. Der Unterkiefer erschien nach links verschoben, sein rechter Schenkel flacher liegend als der linke und in der Synchondrose aufwärts gedrängt.

Nach dem Austritt der Frucht erübrigt dem Genitalcanal zur Vollendung der Geburt noch eine Function, nämlich:

die Lösung und Ausstossung des Nachgeburt.

Es wurde bereits früher erwähnt, dass sich vor der Ausstossung der Frucht das vorliegende Segment der Eihäute in Form einer halbkugeligen oder cylindrischen Blase in die tieferen Abschnitte des Geburtscanales hineindrängt und theilweise selbst aus der Vulva hervortritt, um hier zu platzen und als ein Strang oder zusammengefallener Beutel während des übrigen Geburtsverlaufes liegen zu bleiben. Diesem rein membranösen Vorläufer folgt entweder gleichzeitig mit der Geburt des Foetus oder ein paar Minuten oder Stunden später der Rest der Eihäute nebst der Placenta oder den Cotyledonen; wie lange nachher? darüber lässt sich für die einzelnen Species keine bestimmte Regel angeben. Beim menschlichen Weibe geht die Nachgeburt meist nach einer bis mehreren Stunden ab und ein Gleiches gilt von den Stuten und den Wiederkäuern. Bei den Pluriparen werden die Velamente häufig eine Reihe von Minuten später als die zugehörigen Früchte ausgetrieben, öfters geht auch die vorherige Nachgeburt mit der nachfolgenden Frucht gleichzeitig durch, oder es werden zwei Eihäute zusammen ausgestossen, nach Intervallen die vielfach wechseln.

Da die Chorionzotten mit der Uterusschleimhaut mehr minder fest verbunden sind, so ergiebt sich für die physiologische Untersuchung des Nachgeburtsstadiums zunächst die Frage nach der Zeit und dem Modus der Lösung jenes Verbandes und weiterhin die nach dem Mechanismus der Ausstossung der Nachgeburt.

Die Frage, in welchem Geburtsstadium die Placentalösung beim menschlichen Weibe erfolgt, ist sehr verschieden beantwortet worden, offenbar, weil man sich vielfach falschen Vorstellungen hingab über die Erscheinungen, welche eine stattgefundene Placentalösung begleiten und beweisen. Die sichere Methode zu klarer Einsicht ist offenbar die, welche, wie es scheint, Lemser (d. physiol. Lösung des Mutterkuchens. Inauguraldissertation, Giessen 1865) zuerst in grösserer Ausdehnung einschlug, mit der in die Uterushöhle eingeführten ganzen Hand diese Frage zu entscheiden. Unter der Controle dieser Untersuchungsweise hat sich ergeben, dass ein stärkerer Blutabgang nach der Ausstossung der Frucht mit einiger Wahrscheinlichkeit, das Vorliegen des Placentarrandes im Muttermunde aber (abgesehen von den Fällen tiefen Placentarsitzes oder von *Placenta praevia)* mit Sicherheit die stattgefundene totale Lösung beweist. Nach den auf genaue Manualexploration basirten Untersuchungen Lemser's (l. c. p. 19) wird nun gleich nach Ausschliessung der Frucht weitaus in den meisten Geburten die Placenta gelöst gefunden, und nur wenige Male trat die Lösung erst nach vorausgegangenen Nachwehen ein. Dieser Befund zeigt, dass es die allerletzten (wenn nicht ausschliesslich die letzte) die Frucht austreibenden Wehen sind, welche auch gleichzeitig die Placenta von ihrem Boden ablösen. Denn erfolgte die Ablösung schon früher, durch eine ganze Summe austreibender Wehen, so würden wohl höhere Grade der Asphyxie bei den Neugebornen zur Regel gehören.

Ueber die Säugethiere kann ich bezüglich unserer Frage Folgendes anführen: Bei den Wiederkäuern lehrt die manuelle Exploration, dass die meisten foetalen Cotyledonen, mit Ausnahme der dem Muttermund zunächst gelegenen, nach der Ausstossung der Frucht noch fest an den Carunkeln haften, und dass dieser Zustand noch eine ganze Reihe von Nachwehen überdauert. — Eben so habe ich mich bei den Raubthieren wiederholt überzeugen können, dass gleich

nach der Ausstossung einer Frucht der zugehörige Fruchtkuchen noch dem uterinen Boden anhaftete. Doch schien in anderen Fällen zu dieser Zeit die Lösung mehr minder weit vorgeschritten.

Ueber den Mechanismus der Placentalösung beim Menschen sind die Ansichten der Geburtshelfer bekanntlich getheilt, indem die Einen annehmen, dass die blosse Flächenreduction des contractilen Bodens die Zerstörung der *Placenta materna* bewirke, Andere aber in der Verschiebung des Fruchtkuchens über seine Insertionsfläche bei den Wehen und der dadurch bedingten Zerrung des Mutterkuchens den Vorgang der Trennung begründet glauben. Wenn man auf eine in einem Rahmen elastisch ausgespannte Kautschukplatte ein nicht stark klebendes Pflaster dick aufstreicht und dieselbe dann zusammenschnurren lässt, so löst sich dieses los. In ähnlicher Weise denken sich die Anhänger der Reductionstheorie den Vorgang. Das Verschieben eines Bretes über eine Unterlage, mit der es durch ein lockeres Bindemittel zusammenhängt, und die dadurch bewirkte Trennung beider würde dem Hergang entsprechen, den die Anhänger der Dislocationstheorie voraussetzen. Dass der menschliche Uterus bei seiner Zusammenziehung eine Flächenreduction erleidet, ist eben so gewiss wie ein anderes Factum, dass der Kuchen durch die letzten den Foetus austreibenden Wehen von seiner Insertionsstelle gegen den Muttermund verschoben wird, denn man fühlt ja gleich nach der Ausschliessung der Frucht einen Placentarrand in letzterem. Demnach liegen beiden Vorstellungen positive Thatsachen zu Grunde und es lässt sich meines Wissens bis jetzt kein Factum anführen, welches dazu nöthigte, den einen oder anderen Mechanismus als den ausschliesslich wirksamen für den Menschen zu bezeichnen.

In diesen Beiträgen I, p. 51 habe ich eine an einem hochträchtigen Kaninchen angestellte Beobachtung veröffentlicht, wonach es schien, dass Verschiebung des Kuchens im Sinne der Uteruslänge die Ablösung bewirke. Später habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Lemser (s. dessen oben citirte Dissertation) den Gegenstand nochmals aufgenommen. Die Versuche stellten wir in der Weise an, dass an hochträchtigen Kaninchen die Ampulle an dem freien Rande eröffnet, Eihäute und Nabelstrang durchschnitten, die Frucht extrahirt und die Wunde entweder, um die Folgen fortlaufender Contractionen und damit der Placentarverschiebung zu beobachten, durch Nähte wieder geschlossen, oder durch Abtragen und Zurückschlagen der Ränder so erweitert wurde, dass die Placenta nur noch der Einwirkung des contractilen Uterinbodens ausgesetzt war. Durch electrische und mechanische Reizung entfernter Abschnitte des Uterus erregten wir im ersteren Falle Contractionen die auf die betreffende Ampulle fortschritten. Im andern Falle wurde der contractile Boden selbst energisch gereizt. War das Thier dem Geburtstermine noch nicht ganz nahe, so blieben die Placenten ungelöst, trotz öfterer Wiederkehr von Zusammenziehungen. War aber die Placenta ganz reif, so löste sie sich durch fortschreitende wie durch stationäre Contractionen, durch erstere übrigens rascher und leichter als durch letztere.

Bei hochträchtigen Hündinnen und Katzen habe ich wiederholt durch Erregung von Contractionen an dem blossgelegten Uterus eine Placentalösung zu bewirken gesucht, ohne aber zum Ziele zu gelangen. Die Adhärenz war bei nicht vollständiger Reife der Kuchen noch zu fest, und überdem möchte es einer grösseren Summe die Lösung vorbereitender Wehen bedürfen, um die Trennung herbeizuführen, was zwar bei der spontanen Geburt geschieht, aber bei einer Vivisection nicht wohl zu erzielen ist.

Müssen wir nach diesen Erfahrungen für den Menschen und das Kaninchen auch vorerst einen doppelten Mechanismus der Placentalösung zugeben, so bieten uns andere Säuger, wie

die Wiederkäuer, ein Beispiel von Lösung durch Zug, welchen die bei den Nachgeburtswehen gegen die Vagina gedrängten Eihäute an den noch adhärenten Placenten (Cotyledonen) ausüben. Denn die langgestielten Carunkeln der Uterusschleimhaut, in denen die Zottenbäume der Cotyledonen nach Hoboken's richtiger Bemerkung wie Nägel im Brete stecken, enthalten keine glatten Muskelfasern, welche eine Verkleinerung der Carunkeln bewirken könnten, somit sind gerade die Stellen der festeren Verbindung zwischen Eihäuten und Gebärmutter keiner Flächenreduction fähig; die Uterusmuskulatur aber vermag eben wegen der Existenz beweglicher Stiele die Carunkeln selbst nicht direct zu beeinflussen. Verfolgt man nun bei diesen Thieren mit der tief in den Uterus eingeführten Hand die Vorgänge im Nachgeburtsstadium, so beobachtet man, dass bei jeder Wehe die Eisäcke als massiges Convolut in den Cervicalcanal und die Scheide hineingedrängt werden, und dass sich dabei die noch im Uterus befestigten Partieen des äusseren Eisackes nebst den Schleimhautfalten der Carunkeln stark anspannen. Es bedarf gewöhnlich einer grösseren Reihe von Nachwehen bis die Cotyledonen sich aus den Carunkeln lösen, so dass hier meist einige Stunden, übrigens selbst Tage vergehen, ehe die Nachgeburt austritt. — Dem Angeführten zufolge bieten die Wiederkäuer ein Beispiel für den Mechanismus der Placentenlösung durch blosse Dislocation der Nachgeburtstheile. Indem sich der fruchtleere Uterus zusammenzieht, drängt er die Eisäcke in die hinteren Abschnitte des Geburtscanales, damit werden die Eihäute und mittelbar die Cotyledonen gespannt und letztere aus den schüsselförmigen Carunkeln hervorgezogen. Doch ist es der Uterus nicht allein, der durch das Mittel der Eihäute einen Zug an den Cotyledonen ausübt, es wirkt wohl auch die Spannung des relativ kurzen Nabelstranges beim Austreten der Frucht lockernd, selbst lösend auf die Verbindung einiger Cotyledonen und ferner in gleichem Sinne das Gewicht der aus dem Wurf vorhängenden Eihautstränge auf die noch im Uterus zurückgebliebenen Cotyledonen. In letzterer Beziehung ist anzuführen, dass sich der heraushängende Eihautstrang häufig secundär mit Fruchtwasser füllt, welches nach der Geburt der Frucht noch im Uterus zurückgeblieben war und nunmehr bei den Nachgeburtswehen in die Eisäcke getrieben wird. Dann bilden sich noch nachträglich in besonderen Divertikeln ganz umfangreiche, pralle Wasserblasen aus, deren Gewicht nachweislich erregend auf die Uterinthätigkeit zurückwirkt und vermuthlich durch Steigerung des Zuges die Lösung der Cotyledonen befördert.

Was nun den Mechanismus der Ausstossung der Nachgeburt betrifft, so ist darüber die Summe unserer Kenntnisse leider beschränkt. Immerhin lässt sich wenigstens Einiges darüber angeben. Gleich nach der Geburt der Frucht findet man weitaus in den meisten Fällen einen Placentarrand im Muttermund oder in dessen Nähe und die Placenta entweder abgeflacht oder von zwei gegenüberliegenden Randpartieen zusammengebogen, so dass an der einen Fläche eine Rinne oder trichterförmige Grube, an der andern eine Wölbung entsteht. Ob sich der Kuchen wirklich häufiger gegen die Foetal- als gegen die Uterusfläche zusammenschlägt, wie es wenigstens in meinen Beobachtungen gewöhnlich der Fall war, müssen weitere Untersuchungen lehren. Dass sich zu dieser Zeit, wie Lemser (l. c. p. 16) angiebt, die Foetalfläche häufiger gegen die hintere als gegen die vordere Uterusfläche richtet, stimmt mit den obigen Angaben Gusserow's, wonach die hintere Wand am häufigsten den Kuchen trägt. Ausserdem findet man auch die Foetalfläche nach rechts oder links, gegen den Boden oder Muttermund gerichtet, und kann dem entsprechend der Kuchen in den verschiedensten Ebenen der Gebärmutter einstehen.

Nach dem Eintritt einer oder mehrerer Nachgeburtswehen hat der Kuchen eine rinnenförmige, oder wenn sich sein Centrum in den Muttermund einstellt, eine conische Gestalt gewonnen, und erscheinen dann die gegenüberliegenden Wände fest an einander gepresst und die Eihäute entweder am Rande zusammengefaltet, oder auch über eine der Flächen ausgespannt. Gewöhnlich liegt zu dieser Zeit derjenige Rand im Muttermund vor, der demselben bei noch festsitzendem Kuchen zunächst war. Doch kommen auch Fälle vor, in welchen der obere Rand zuerst in den Muttermund tritt, was nur durch eine Culbute, d. h. nur dadurch möglich ist, dass sich der Kuchen längs der Innenwand des Uterus verschoben und um eine horizontale Axe gedreht hat.

Was die weiteren Vorgänge betrifft, so treiben die Nachwehen den comprimirten Kuchen in die Scheide, entweder ohne seine Richtung zu ändern, oder unter einer Axendrehung verschiedener Richtung und Grösse und bleibt es dann den Vaginalcontractionen überlassen die Nachgeburt vollends auszustossen. Hier ist es nun, wo man am häufigsten einer Insufficienz der Contractionen begegnet und gerade darin liegt am öftesten die Ursache der verzögerten Ausschliessung, wenn man Alles der Natur überlässt und die Neuentbundene durch ununterbrochenes Beobachten einer Rückenlage nicht einen der Ausstossung förderlichen Factor, nämlich die Schwere der Nachgeburt, zur Wirkung kommen lässt.

Bei den Säugethieren werden die Nachgeburtstheile der Länge nach zu einem Cylinder gefaltet und zusammengepresst und entweder ohne Drehung, oder, wie ich einige Male bei Hündinnen sah, unter einer deutlichen Spiraldrehung ausgestossen.

Ferner ist zu erwähnen, was für verschiedene Säugethierfamilien gilt, dass die Eisäcke entweder mit nach aussen gerichtetem Chorion hervortreten, oder invaginirt, selbst vollständig umgestülpt sind, so dass die Foetalfläche nach aussen sieht. Der Grund dieser Invagination, die bald nur eine, bald beide Eihauthörner, bald den inneren, bald den äusseren Eihautsack betrifft, könnte entweder darin begründet sein, dass der austretende Foetus durch den Zug am Nabelstrang einen Theil des inneren und äusseren Eisackes einstülpt, so dass der Anfang einer Invagination entsteht, welche die Uteruscontractionen nachträglich weiter führen. Oder es könnten die Contractionen die spitzen Enden der Eihauthörner zuerst ablösen und in den übrigen Eisack hineindrängen. Jedenfalls hat der Zug am Nabelstrang sehr häufig die Folge, dass der innere Amnion-Allantoissack durch den Einriss des äusseren Sackes eine Strecke weit vortritt und im weiteren Verlauf der Nachgeburtsperiode vorliegen bleibt.

Untersucht man die Nachgeburt, so besteht dieselbe bei Allen aus den Eihäuten, dem Nabelstrang und Fruchtkuchen. Die Mutterkuchen aber oder diejenigen Abschnitte der Uterusschleimhaut welchen die Chorionzotten anhaften bleiben bei einer Gruppe (Wiederkäuer, Dickhäuter etc.) intact und in dem Uterus zurück, während sich bei den Angehörigen einer zweiten Gruppe (Mensch, Raub- und Nagethiere) der Mutterkuchen bis auf geringe Reste von der Gebärmutter loslöst und mit der Nachgeburt abgeht. Wie man sich durch den Versuch am ausgeschnittenen *Uterus gravidus* überzeugt, liegt der Grund dieser Verschiedenheiten darin, dass im ersteren Falle gerade die Berührungsstellen zwischen den Chorionzotten und der Uterusschleimhaut resp. den Carunkeln eine geringere Festigkeit besitzen als die hier zusammenstossenden Gewebeschichten selbst, während im zweiten Falle die Grenzschicht des Fruchtkuchens inniger mit dem Mutterkuchen zusammenhängt als der letztere mit dem Uterus. — Hieran knüpft sich eine schon von E. H. Weber hervorgehobene Thatsache von hoher praktischer Bedeutung, dass nämlich bei Wiederkäuern, Stuten, Schweinen

u. s. w. die Lösung der Chorionzotten physiologisch keine Blutung zur Folge hat, während beim menschlichen Weibe eine $^1/_2$—1 und mehr Pfunde betragende, bei den Raub- und Nagethieren zwar eine constante, aber unbedeutende Blutung die Placentalösung begleitet. Die Ungleichheit in der Menge des abfliessenden Blutes bei den Letztgenannten rührt jedenfalls zum grössten Theil davon her, dass beim menschlichen Weibe colossale Venensinus, bei den Raub- und Nagethieren aber die Stämme der leicht sich schliessenden Placentararterien und nur unbedeutendere Venen durch die Trennung des Mutterkuchens zerrissen werden. Doch kommt noch ein anderes Moment in Betracht, über dessen Wirksamkeit die Vivisection hochträchtiger Kaninchen belehrt. Löst man nämlich nach Eröffnung des Uterus die *Placenta materna* ab, so zieht sich sofort der Uterus derart zusammen, dass nur noch ein schmaler querelliptischer Streifen an der Stelle der grossen rundlichen Placentarfläche übrig bleibt. Das spärlich austretende Blut verlegt mit kappenartig vortretenden Thromben die Gefässöffnungen und bildet ausserdem einen schmalen Ring unter dem überhängenden Rande der übrigbleibenden hypertrophischen Schleimhaut. Unter Fortdauer der Uteruscontractionen wird die Insertionsfläche der Placenta immer schmäler, die angrenzende Schleimhaut legt sich darüber weg und reducirt sie zu einem queren Spalt, worauf die Wundränder rasch durch Blutgerinnsel verkleben. Eine derartige Ueberdeckung der placentaren Wundfläche durch eine hypertrophische Uterusschleimhaut ist zwar bei den Raub- und Nagethieren, nicht aber am menschlichen Uterus möglich, da diesem am Ende der Schwangerschaft nur eine sehr reducirte und überdem theilweise dem Chorion anhaftende Decidua zukommt, die an Dicke bedeutend zurücktritt gegen die adhärenten Reste des Mutterkuchens.

Anm. Das Zurückbleiben der Nachgeburt im Uterus. Dass beim menschlichen Weibe die Nachgeburt mehrere Stunden nach der Geburt der Frucht noch in der Uterushöhle liegt, abgelöst von ihrem Boden, aber zurückgehalten durch Atonie des ganzen Organs oder Strictur am unteren Theile des Körpers oder am Halse, ereignet sich bekanntlich nicht selten. Viel seltener haftet einige Stunden nach der Geburt die Placenta dem uterinen Boden noch ganz oder theilweise an, sei es, dass ungenügende Contractionen des Uterus die Schuld der Nichtablösung tragen, oder dass Bindegewebewucherung im Placentargewebe nach Apoplexieen oder entzündlichen Processen zu einer festen Verlöthung des Kuchens mit der Gebärmutterwand geführt und durch übergrosse Festigkeit des zu trennenden Mutterkuchens die Retention veranlasst hat. Da Hegar in seiner Schrift: „Die Pathologie und Therapie der Placentarretention, Berlin 1862“ diesen Gegenstand eingehend behandelt hat, so will ich mich darauf beschränken, Einiges über das Zurückbleiben der Nachgeburt bei den Säugethieren anzuführen. Nach der Mittheilung erfahrener Thierärzte kommt dieser Zufall bei Stuten und Schweinen nur selten, bei den Wiederkäuern aber, wie mich auch eigene Wahrnehmungen belehrt haben, relativ häufig zur Beobachtung. Man glaubt diese Angabe leicht zu verstehen, wenn man sich erinnert, dass bei den Einhufern und Dickhäutern zahlreiche kleine, über das ganze Chorion zerstreute und leicht ablösbare Zotten, bei den Wiederkäuern aber zahlreiche Fruchtkuchen vorkommen, die in dem Balkengewebe der mütterlichen Carunkeln derart festhängen, dass es bei vorgerückter Gestation immerhin eines gewissen Kraftaufwandes bedarf, um sie hervorzuziehen. Dazu kommt noch, dass dort wahrscheinlich die einfache Reduction der Uterusfläche die Ablösung der Zotten bewerkstelligt, hier dagegen, wo die Carunkeln auf längeren schleimhäutigen Stielen sitzen, die directe Wirkung des contrahirten Bodens zur Lösung nichts vermag, und nur der Zug an den Eihäuten die Cotyledonen ablöst. Immerhin muss man jedoch einräumen, dass man bis jetzt über die näheren Bedingungen noch nicht unterrichtet ist, welche die Retention veranlassen. Zwar mögen öfters Stricturen des Gebärmutterhalses, Atonie des ganzen Organs u. dgl. die Ursachen abgeben, allein ich habe bei Kühen mehrere Fälle beobachtet, in denen die Nachgeburtswehen häufig und kräftig auftraten, ja sogar eine ungewöhnliche Energie zeigten und die Thiere stark aufregten, in denen ferner auch der Cervicalcanal für die explorirende Hand durchgängig war — und doch die Nachgeburt erst nach mehreren Tagen abging. Vielleicht

dass in solchen Fällen das Balkengewebe der Carunkeln namentlich da, wo es die Basen der foetalen Zottenbäumchen umfasst, stark gewuchert ist und die letzteren so lange fest umschnürt, bis Infiltration und puerperale Verfettung eine Lockerung bewirken. Jedenfalls bedarf dieser Punct der genaueren anatomischen Untersuchung frischer Tragsäcke mit anhängenden Nachgeburten. — Die zurückgebliebene Nachgeburt geht unter häufigem Drängen des Thieres und unter öfters wiederkehrenden Wehen im Verlaufe von mehreren, bis zu 8 und 14 Tagen, stückweise ab. Die abgegangenen Stücke einer 8 Tage verhaltenen Kuh-Nachgeburt, welche ich gleich nach der Ausstossung zu untersuchen Gelegenheit hatte, entwickelten einen eigenthümlich faden, jedoch nicht fauligen Geruch. Die Eihäute waren getrübt, die interstitiellen Zotten traten als gelbliche vorragende Inseln viel deutlicher hervor als an der frischen Nachgeburt. Die an ihrer Oberfläche schmierigen Cotyledonen liessen die einzelnen Zottenbäumchen nur undeutlich unterscheiden, und wenn man sie unter Wasser untersuchte, fanden sich statt der langen flottirenden Büschel klumpige Massen, indem jene durch ein faserstoffiges Bindemittel unter einander verklebt waren. Die mikroscopische Untersuchung der Zotten und Eihäute ergab zahlreichere feine und mittelgrosse Fettkörner in den Epithelien und dem Bindegewebe als der Norm entspricht, und namentlich galt diess von der Chorionoberfläche. Die Capillaren besassen noch deutlich erkennbare Wandungen mit Kernen. Die blutig durchtränken Wandungen der Arterien und Venen umschlossen zusammenhängende Coagula, in denen nur wenige unveränderte Blutkörper zu erkennen waren. Erweichung, Verfettung und faserstoffige (ob primär vorhandene oder erst secundär eingetretene?) Infiltration der Nachgeburtstheile, mit Auflösung der Blutkörper etc. bildeten also auch hier die Veränderungen an der zurückgehaltenen Nachgeburt. — Welche chemische Vorgänge eintreten, ist offenbar davon abhängig, ob die Nachgeburt luftdicht von den Genitalien umschlossen wird oder nicht, denn bei Luftzutritt faulen die Eisäcke, bei Luftabfluss entwickelt sich ein der Maceration des Foetus wahrscheinlich identischer Umsetzungsprocess, der noch der chemischen Untersuchung bedarf. Der Eintritt der einen oder andern Eventualität ist insofern bedeutungsvoll, als davon die Rückwirkung einer Nachgeburtsverhaltung auf das Allgemeinbefinden abhängt. In der That beobachtet man denn sowohl bei Frauen, wie bei den genannten Säugethieren bald nur unbedeutende Symptome, bald Abmagerung und Siechthum, bald, wie nach Resorption der Jauche von faulenden Eihäuten, ein heftiges, selbst tödtliches pyämisches Fieber. — Angesichts dieser Thatsachen scheint es mir — man erlaube den Uebergriff in das Therapeutische — rationell bei den Wiederkäuern, deren Cotyledonen doch nur unter starker Reizung, selbst Verwundung des Uterus und wohl kaum vollständig gelöst werden können, jedes Einführen der Hand in die Uterushöhle im Nachgeburtsstadium zu vermeiden, eben um den luftdichten Verschluss zu erhalten, und die Ausstossung der Nachgeburt vielmehr den Naturkräften zu überlassen. Man wird dadurch am besten die Fäulniss in der Uterushöhle verhüten und das Thier somit weniger der Gefahr einer Pyämie aussetzen.

Wenn der ganze Gebäract mit vollendeter Ausstossung der Nachgeburt beendigt ist, so findet die Geburt der Frucht bereits früher, vor Ausstossung der Nachgeburt, ihren Abschluss in der Trennung des Verbandes zwischen Mutter und Frucht, d. h. in der

Zerreissung des Nabelstrangs.

Der Nabelstrang zerreist entweder während des Austritts der hinteren Körperhälfte des Foetus, oder er wird kurze Zeit nach vollendeter Austreibung des letzteren zerstört. Die Mechanismen der Trennung sind folgende:

1) Dehnung des Stranges über seine Festigkeitsgrenze und zwar a) durch das Gewicht der Frucht, welche aus den Genitalien auf den Boden fällt, oder b) durch plötzliches Aufstehen der Kreissenden nach geborner Frucht. Es ist klar, dass, um die Trennung auf diese Weise zu bewirken, entweder das Gewicht der Frucht an sich oder die Vermehrung dieses Gewichtes durch die Fallhöhe resp. durch den jähen Zug beim Aufstehen der Kreissenden grösser sein muss als die absolute Festigkeit des Nabelstranges. Nach den oben p. 81 mitgetheilten Werthen ist dieses bei den Wiederkäuern und ebenso bei

den Einhufern etc. immer der Fall, aber beim Menschen, wo im Durchschnitt die Tragfähigkeit des Stranges grösser ist als das Gewicht des Kindes, muss der Nabelstrang dünn sein, oder das Gewicht des herabstürzenden Kindes durch die Fallhöhe von den Genitalien zum Boden eine Zunahme erfahren, wenn der Strang spontan zerreissen soll.

2) Zerstörung des Stranges durch die Zähne des Mutterthieres. Bei den Raubthieren, wo der Strang ein mindestens 3mal so grosses Gewicht trägt als dem Jungen zukommt, wo letzteres an den noch in den Genitalien fixirten Umbilicalgefässen pendelartig hin- und herschwingen kann ohne die Gefässe zu zerreissen, übernimmt das Mutterthier die Function des Abnabelns, indem es die Eihäute auffrisst und den Nabelstrang bis in die Nähe des Nabels durch Kauen zerstört.

3) Zerreissung durch einen von den Neugebornen geübten Zug oder Druck. Dieser Modus wird bei den Schweinen beobachtet. Da bei diesen das Mutterthier während der ganzen Geburt auf der Seite liegen bleibt und der Nabelstrang relativ lang ist, so wird er durch das Austreten der Jungen wenig oder gar nicht angespannt, es kann also die erste Methode nicht wirksam werden und ebensowenig die zweite, da das gebärende Thier sich wenig um seine Jungen kümmert. Es bleibt also dem Jungen überlassen, durch Ziehen am Strang bei fest auf den Boden gestemmten Beinen, oder wenn diess nicht zum Ziele führt, durch Aufsetzen der Klauen eines Hinterbeines auf den Nabelstrang und dadurch geübten Druck das Band zu zerstören, welches noch die Freiheit seiner Bewegungen und das Erreichen des Euters hindert.

Die Stelle an welcher die Trennung des Nabelstranges geschieht ist manchem Wechsel unterworfen. Bei Kindern, deren Schnur beim Herabstürzen aus den mütterlichen Genitalien zerrissen ist, kann die Rissstelle im Nabel liegen, gewöhnlich ist aber der adhärente Rest einen bis mehrere Zolle lang, die Rissfläche der Nabelschnurscheide, der Sulze und Gefässe erscheint meist unregelmässig, und ragen die Gefässenden häufig über ihre Umgebung vor. — Bei den Wiederkäuern pflegt der Strang fingerbreit oder weiter vom Nabel abzureissen, die Vene wird vor oder in dem Nabel getrennt, die abgerissenen Arterienenden ziehen sich hier constant, im Gegensatz zu dem Verhalten bei anderen Thieren, in die Bauchhöhle und in das subperitoneale Bindegewebe zurück. Sie vermögen diess desshalb, weil sie dem Nabelcanal nur locker angeheftet, nicht aber, wie bei anderen Früchten, fest damit verwachsen sind. — Das Ferkel trägt einen Nabelschnurrest, der bald nur wenige Centimeter, bald eine halbe Elle lang ist, und entspricht im letzteren Falle die Rissstelle öfters der Einpflanzung des Stranges in die Velamente. Die Umbilicalgefässe sind meist an mehreren Stellen ihres Verlaufes tief eingerissen. — Bei den Raubthieren ragen gewöhnlich ungleich lange Stücke der Nabelgefässe aus dem Nabel vor, indem das Mutterthier beim Abnagen des Stranges die zähen Gefässe nicht einfach quer durchbeisst, sondern gewöhnlich mit den Zähnen daran reisst.

Bekanntlich unterbindet man bei den neugeborenen Kindern und vielfach auch bei den grösseren Haussäugethieren den Nabelstrang bald nach der Geburt und schneidet ihn dann durch. Die Natur kennt weder Nabelschnurbändchen noch -Scheeren, wohl aber versah sie die beiderlei Arten von Umbilicalgefässen mit viel wirksameren Ligaturen in Gestalt einer mächtigen Schicht glatter, einer energischen Zusammenziehung fähiger Muskelfasern und überliess es den oben angeführten Zug- und Druckkräften, die Contractionen dieser Elemente anzuregen, dadurch den Schluss der getrennten Gefässe herbeizuführen

und einer Nabelblutung vorzubeugen. Indem wir das Neugeborne nach zarten Regeln der Kunst in Empfang nehmen und dabei jede erheblichere Dehnung des Nabelstranges vermeiden, verzichten wir auf das natürliche Mittel der Gefässzerreissung und des Gefässschlusses und sind genöthigt, beiderlei Acten künstliche Mittel zu substituiren. Doch giebt es auch für den Fall, dass die Gefässmuskulatur nicht durch mechanische Reize (Zug, Druck u. dgl.) zu Contractionen angeregt wird, noch eine Art Reservemittel, das einer Blutung zwar nicht vorbeugt, wohl aber dieselbe beschränkt und bald vollständig stillt, wenn es zu voller Wirkung kommt: es besteht in den Circulationsveränderungen nach dem Eintritt der extrauterinen Athmung. Wenn man den bei der Geburt nicht gedehnten Nabelstrang eines neugebornen Kindes mit der Scheere durchschneidet, ehe noch die Respiration in Gang gekommen ist, so entleert sich viel Blut aus den centralen Enden der Nabelarterien, wenig aus der Vene. Geschieht die Durchschneidung des noch pulsirenden Stranges nach dem Eintritt einer regelmässigen Athmung, so entleert sich beiläufig eine Unze Blut aus den Arterien, worauf die Blutung steht. — Aehnliche Beobachtungen habe ich bei neugeborenen Hunden gemacht und mich ausserdem bei diesen überzeugt, dass die Durchschneidung des Stranges selbst vor regelmässiger Athmung keine oder nur eine sehr geringe Blutung zur Folge hat wenn man den Strang vorher stärker angespannt hatte, indem man etwa durch Zug an dem Jungen die im Uterus liegende und durch die Umbilicalgefässe mit ihm verbundene Placenta zu extrahiren suchte. Gerade diese Beobachtung kann man wohl kaum anders deuten, als dass die durch mechanische Reize angeregten Zusammenziehungen der Gefässmuskulatur die Verschliessung der getrennten Umbilicalgefässe bewirkt haben.

Es scheint, dass bei manchen Thieren, z. B. den Wiederkäuern, Veranstaltungen getroffen sind, welche dahin führen, dass die Nabelarterien, deren Verschlussmittel einen weit höheren Druck auszuhalten haben als die der Venen, bei dem Austritt der Frucht einer stärkeren Spannung unterliegen als die letzteren. Denn wenn wir oben p. 83 sahen, dass ein und dasselbe Gewicht, ungleich langen Arterien- und Venenstücken angehängt, bei der grossen Dehnbarkeit der Venen vorzugsweise von den rigideren Arterien getragen wird, wenn wir uns ferner der Thatsache erinnern, dass die Vene fest mit dem Nabelcanal verwachsen ist, während sich die locker mit diesem verbundenen Arterien innerhalb desselben verschieben lassen; so wird man zur Annahme genöthigt, dass bei der zur Zerreissung führenden Anspannung des Nabelstranges der Wiederkäuer die Arterien stärker gedehnt werden als die Vene, und zwar nicht bloss innerhalb des Nabelstranges, sondern auch in ihren intraabdominalen Abschnitten bis zu den Hypogastricae hin. Man darf nun erwarten, dass in Folge dieser stärkeren Spannung der Arterien auch eine energischere Contraction in ihren Muskelfasern erregt wird als in denen der Vene, und dass ferner diese Muskelcontraction die ganze Länge der Umbilicalarterien betreffe. In der That findet man sowohl das velamentöse, wie das foetale, in der Bauchhöhle verlaufende Stück der Umbilicalarterie bei Wiederkäuern bald nach der Geburt gewöhnlich blutleer, den peripheren Abschnitt der Umbilicalvene aber bis auf die conische Spitze an der Rissstelle stark blutgefüllt, und auch in dem intraabdominalen Theil der Vene öfters ein Coagulum. Wenn sich späterhin in dem Bauchtheil der Arterie wieder ein Coagulum nachweisen lässt, so kann diess nachträglich in das erschlaffende Gefäss eingedrungen sein.

Die Zerreissung des Nabelstranges isolirt nicht bloss den Foetus von der Mutter, sie leitet auch eine sehr wichtige Function ein, nämlich:

Die Athmung des Neugebornen.

Es wurde bereits früher erwähnt, dass mittlere und höhere Grade der Asphyxie gewöhnlich vorzeitige Athmung veranlassen; es ist ferner zu erwarten, dass die letzten Wehen, welche die Placenta energisch pressen, öfters Athembewegungen anregen, die jedoch bei der Verlegung der Nase und des Mundes nur ausnahmsweise zum Eindringen von Luft in die Respirationsorgane führen können. Unter ganz normalen Verhältnissen beobachtet man bei dem Kinde zwar ein respiratorisches Spiel der Nasenflügel mit mimischen Bewegungen, wenn sich der Kopf über den Damm entwickelt, aber eine tiefe Inspiration pflegt erst dann einzutreten, wenn der Thorax die ihn umschnürenden Genitalien verlassen hat. Die ersten Athemzüge sind meist noch unregelmässig, mit Schluckbewegungen und starkem Schleimrasseln und ausserdem mit kräftigem Schreien verbunden. Rasselgeräusche von allmählig abnehmender Stärke beobachtet man, wie auch Martin (Verh. der geburtsh. Gesellschaft zu Berlin 1863) hervorhebt, bei der Auscultation der Kinder bis $^1/_4$ und $^1/_2$ Stunde und länger nach der Geburt so gewöhnlich, dass man aus ihrem Vorhandensein auf einen vorausgegangenen asphyctischen Zustand nur dann zurückschliessen darf, wenn sie auffallend stark und anhaltend und mit Dyspnöe verbunden sind. Jedenfalls wird man sie nicht sofort auf Aspiration von Genitalschleim und Fruchtwasser mit dessen Beimengungen beziehen dürfen, da die zähen Secrete der Mund- und Rachenschleimhaut bei den ersten Inspirationen leicht in Kehlkopf und Trachea eingezogen werden, und überdem auch der Kehlkopf- und Luftröhrenschleim durch seine Vermengung mit Luft Rasselgeräusche veranlassen kann.

Mehrmals habe ich beobachtet, dass die Früchte von Säugethieren, speciell von Wiederkäuern, am Ende der Geburt, zumal bei verlängerter Austreibungsperiode nicht bloss respiratorische Bewegungen machten, sondern in den Wehenpausen unter Umständen selbst Luft athmeten. Dann trat die respirirte Luft in den zähen Cervicalschleim der auch den hinteren Theil des Genitalcanales ausfüllt und erzeugte grosse, Seifenblasen ähnliche Luftblasen, die manchmal selbst in einem gewissen Rhythmus aus dem Wurfe hervortraten und dann platzten. Uebrigens gehören derartige Fälle nicht zur Regel, vielmehr sehen wir auch bei den Säugethieren, dass in normalen Fällen erst beim Austritt des Kopfes die Athembewegungen beginnen. Es dauert meist mehrere Minuten bis die stärkeren Rhonchi nachlassen und sich ein regelmässiger Rhythmus des Athmens einstellt und noch längere Zeit bis das mittel- und kleinblasige Rasseln aufhört. Im Gegensatz zum Kinde pflegen die neugebornen Säugethiere erst nach dem Eintritt einer regelmässigen Athmung und nicht schon bei den ersten Athemzügen zu schreien und überhaupt ihre Stimme in der ersten Zeit seltener hören zu lassen.

Als Ursache der ersten Athmung wurden im Verlaufe der Zeit verschiedene Momente angezogen (s. hierüber: V. Mardner, de respirationis ortu in neonatis. Diss. Berolin. 1861). Noch Haller leitete das Athmen ab „von verschiedenen schmerzhaften Empfindungen, oder vielleicht auch der Begierde nach Speise, die das Kind aus dem Vorrath der Wasserhaut zu nehmen gewohnt ist;“ Buffon, „von der Luft, die auf die Geruchsnerven und auf die Werkzeuge des Athemholens wirkt;“ noch Andere von der Kältewirkung der Luft, die auf reflectorischem Wege Athembewegungen auslöst. Blumenbach hat die Forschung über diese Frage in richtige Bahnen gelenkt, indem er die erste Athmung, wenigstens hauptsächlich, auf die Aufhebung des Placentarkreislaufes bezog — eine Anschauung, der die meisten Neueren beigetreten sind. Mag man auch die Gewichtigkeit der Gründe nicht verkennen, welche dieser Theorie

zu Grunde liegen, die Experimental-Tocologie muss die Frage erheben: Betheiligen sich äussere Reize, namentlich die Lufttemperatur, unter den natürlichen Vorgängen der Geburt bei der Auslösung des ersten Athmens? Zur Beantwortung dieser Frage habe ich folgende Versuche angestellt:

1) Neugeborne noch im Amnionsacke eingeschlossene Hunde wurden gleich nach der Geburt vor beginnender Athmung von den mütterlichen Genitalien weggenommen und in Wasser von Körpertemperatur versenkt. Die Jungen lagen zunächst $^1/_4$—3 Minuten ruhig da, ohne mehr zu thun als zeitweise die Kiefer zu öffnen und zu schliessen. Nach Verlauf dieser Zeit fingen sie an sich plötzlich zu bäumen, zu krümmen und den Kopf zu heben, wie um Luft zu schnappen. Während dieses Paroxysmus öffneten sie wiederholt ihre Kiefer, streckten die rinnenförmige Zunge vor und machten mehrere deutliche inspiratorische Bewegungen des Thorax. Hatte man die Luftathmung verhütet, so lagen hierauf die Thiere wieder einige Zeit unbeweglich da, um von jetzt an alle Minute 1—2mal unter derartigen convulsivischen Bewegungen kräftig zu respiriren. Ein jeder Druck, jede stärkere Berührung der Körperoberfläche erweckte das Thier aus seiner Ruhe und leitete eine kräftige Athmung ein. Dieses intermittirende Athmen erlosch nach beiläufig 14 Minuten. Der Herzschlag aber dauerte noch fort und zählte man in einem Falle beim Aufhören der Respiration, 14 Minuten nach der Geburt, 60 Schläge in der Minute, nach 20 Min. 50, nach 25 Min. 40, nach 30 Min. 24 Schläge; nach 36 Min. waren keine Herztöne mehr zu hören.

2) Wurde einer dieser Hunde, der mehrere Minuten in Wasser gelegen und hier respirirt hatte, an die Luft gebracht, so fing derselbe sofort an tief und häufig zu athmen, richtete sich auf, bewegte sich kräftig und begann zu schreien. Das Schreien war anfänglich, offenbar durch die Aspiration von Wasser, noch heiser, doch wurde es bald normal. Der Herzschlag nahm rasch an Frequenz zu.

3) Wurde ein neugeborener Hund gleich von der Mutter weggenommen und der Amnionsack vorsichtig geöffnet, so bewegte er sich sofort lebhaft, athmete tief und rasch und sehr bald auch regelmässig. Ebendasselbe geschieht immer, wenn man der Mutter die Zerreissung der Eihäute überlässt.

Diese Versuche zeigen — zunächst für den Hund — dass das erste Athmen durch die Aufhebung des Placentarkreislaufes allein mit physiologischer Nothwendigkeit zu Stande kommt (Versuch 1), selbst wenn sich das Neugeborne in einem Medium von denselben physicalischen Eigenschaften wie das Fruchtwasser befindet, dass aber äussere Reize (Temperaturerniedrigung, mechanische Berührung) unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Geburt den ersten Anstoss zum Eintritt des Athmens geben und dieses factisch etwas früher einleiten, wie das durch Störung des Placentarkreislaufes erweckte Sauerstoffbedürfniss des Organismus.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Schwerpunctmesser. Eine Beschreibung desselben mit Angabe der Bedeutung der einzelnen Theile s. im Text p. 106.

Tafel II.

Fig. 3. Das Abdomen einer während der Geburt getödteten Hündin von der linken Seite. Die linke Bauch- und Beckenwand, sowie das Mesometrium dieser Seite sind abgetragen, wodurch der Genitalcanal in seiner ganzen Länge sichtbar wird. *a* Trächtiger Uterus, d. h. dessen linkes Horn, Körper und Cervix. *b* Scheide. *c* Wurf. *d* Clitoris. *e* Zusammengezogene Harnblase. *e'* Linker Harnleiter. *f* Gespaltene Schoosfuge. *g* Linker Kreuzbeinflügel. *h* Hinteres Dickdarmende. *h'* Mastdarm. *i* Grosses Netz, ausgebreitet über die Gedärme.

Fig. 4. Dasselbe Präparat nach Entfernung der lateralen Hälfte des linken Uterushornes, sowie der linken Wand des übrigen Genitalcanales und der gesammten Eihäute. Der Foetus *k* in seiner natürlichen Lage, Stellung und Haltung.

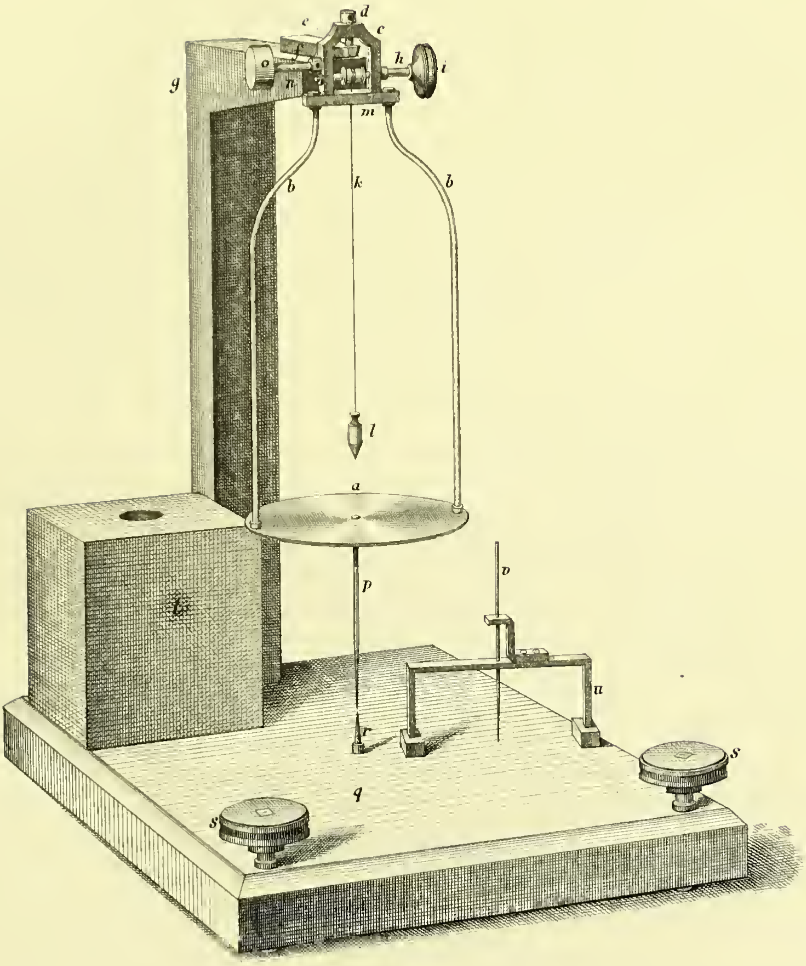
Beide Präparate stammen von dem Thiere, an welchem die p. 46 mitgetheilte Beobachtung angestellt wurde.

Tafel III.

Fig. 5. Der auf p. 141 beschriebene Fall von Querlage des Foetus bei einer Hündin. Das Thier auf dem Rücken liegend, die Bauchdecken in der *Linea alba* gespalten, der Uterus aus der Wunde vorgezogen. *a* rechtes, *b* linkes Uterushorn. *c* Scheidewand am Anfang der Hörner. *d* Wurf. *e* Stark contrahirte Harnblase. *f* Dünndärme.

Fig. 6. Der Uterus mit dem querliegenden Jungen nach Abtragung seiner vorderen Wand.

Taf. I.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

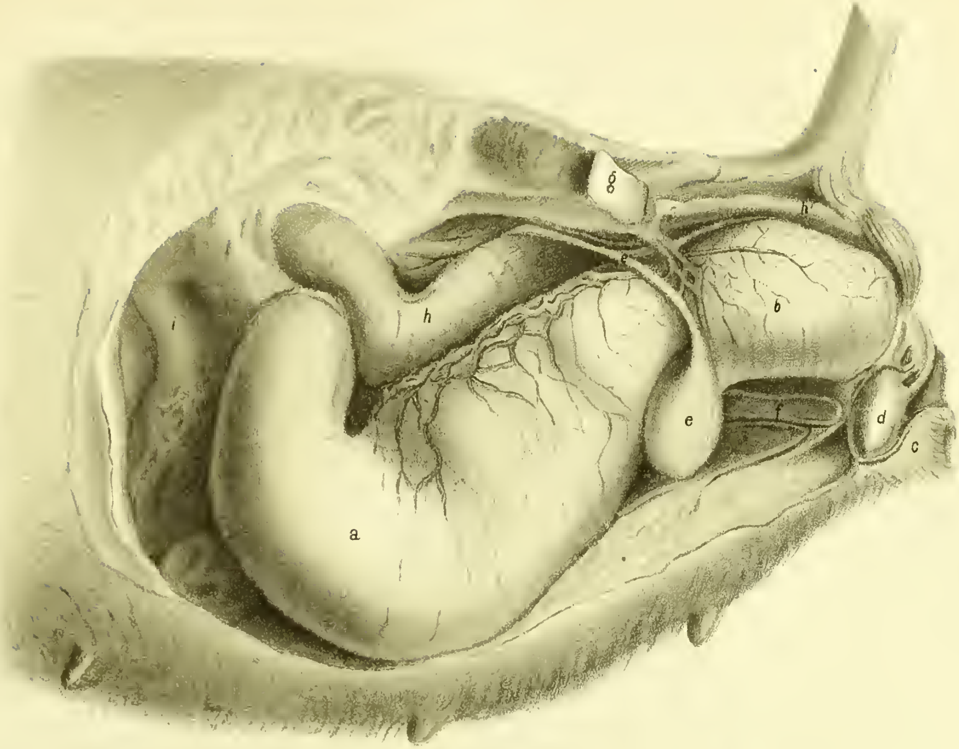


Fig. 2.

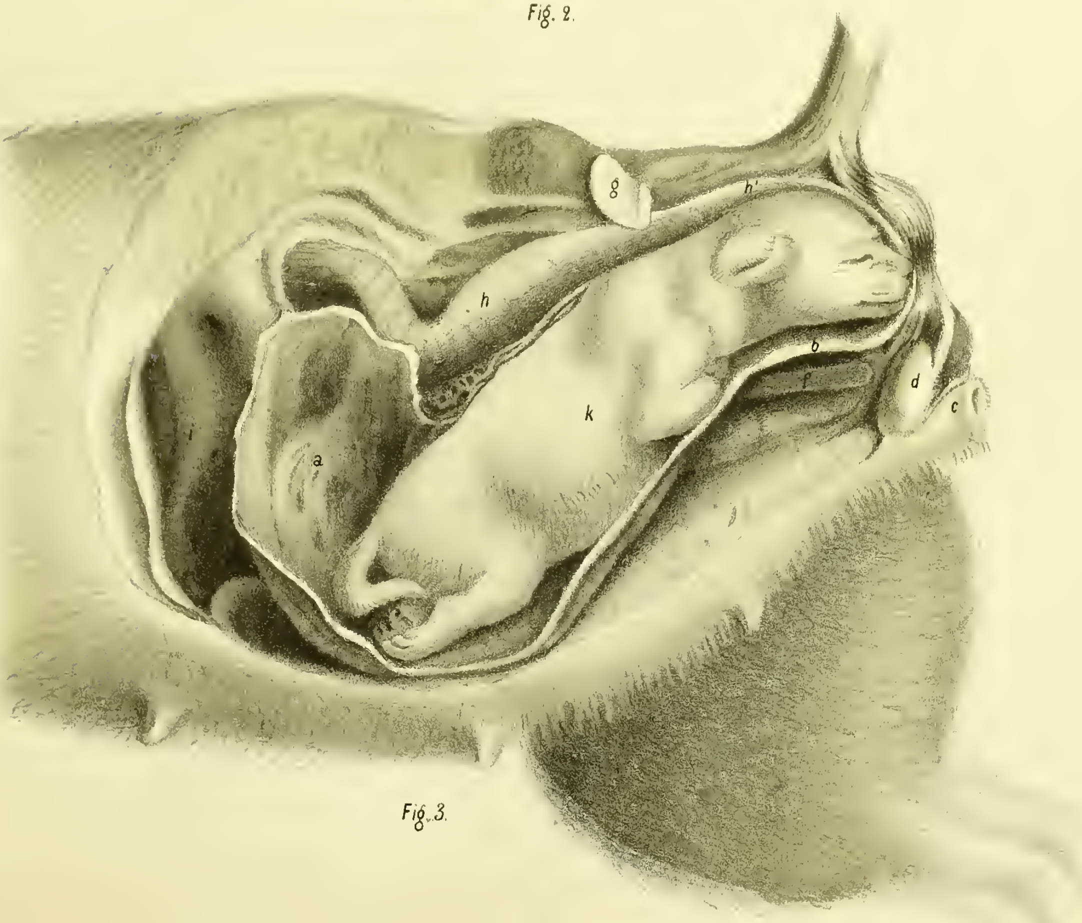


Fig. 3.



Fig. 5.

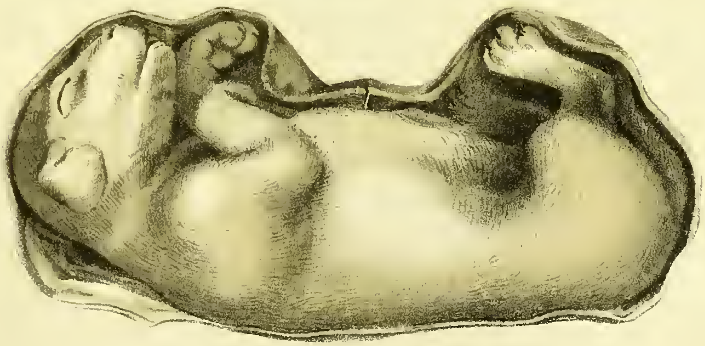


Fig. 6.

Beiträge

zur

vergleichenden und experimentellen Geburtskunde

von

Dr. **Ferd. Ad. Kehrer,**
ausserordentlichem Professor der Geburtskunde an der Universität Giessen.

Drittes Heft.

Pelikologische Studien.

Giessen 1869.

Verlag von Emil Roth.

H e r r n

Hofrath Professor Dr. C. Hecker

in dankbarer Verehrung

gewidmet

vom Verfasser.

Ueber die Entstehung einiger pathologischen Beckenarten.

Zur Beantwortung der Fragen nach den Mechanismen, welche bei der Gestaltung der verschiedenen pathologischen Beckenformen wirksam sind, haben schon im vorigen Jahrhunderte W. Smellie, Denman und de Fremery, in dem laufenden Stein d. J., H. Meyer, Litzmann, Lambl, Spiegelberg, Breisky, Moor, Hubert u. A. den Weg der rein theoretischen Betrachtung betreten und dabei eine Menge sehr fruchtbarer und glücklicher Ideen zu Tage gefördert. Ganz abgesehen von den unbekannten Ursachen des Knochenwachsthums überhaupt, kommen jedoch bei der Beckengestaltung eine Anzahl von Factoren in Betracht, über deren mechanische Bedeutung sich ohne Versuch nur schwierig urtheilen lässt. Desshalb schien es mir nöthig, ein Verfahren auszudenken, welches 1) die experimentelle Nachahmung einer bestimmten pathologischen Beckenform, 2) die Prüfung der verschiedenen möglichen Entstehungsweisen gegebener Formen gestattet und 3) eine experimentelle Grundlage liefert für die Beurtheilung der Theorieen über die Entstehungsmechanismen. Dieses Verfahren besteht in Versuchen mit künstlichen Caoutschukbecken.

Man bereitet sich diese, wie ich bereits in einer vorläufigen Mittheilung in der Monatsschrift für Geburtskunde Bd. 32. p. 289 angegeben, in folgender Weise. Bei Herausnahme des Beckens aus der Leiche trennt man die Verbindung zwischen letztem Brust- und erstem Lendenwirbel, durchsägt die Oberschenkelbeine in ihrer Mitte und präparirt dann sorgfältig die Weichtheile ab bis auf das Periost und sämmtliche Bänder, einschliesslich der Ligg. ileo-lumbalia und der Hüftgelenkkapseln. Hierauf wird das frische oder (zum Ausziehen des Blutfarbestoffes) einige Tage in Wasser macerirte Präparat in ein grosses Holz- oder Steingutgefäss mit verdünnter Salzsäure derart eingelegt, dass der Beckeneingang abwärts sieht und die

Oberschenkelschäfte in ihrer ganzen Länge aus der Flüssigkeit vorragen. Die Säure erneuert man unter jedesmaligem Abwaschen des Präparates 2 — 3mal und findet dann nach einer mit der Concentration der Säure und der Härte der Knochen wechselnden Anzahl von Tagen die Erdsalze soweit ausgezogen, dass das Becken eine caoutschukähnliche Consistenz zeigt. Aus noch anzugebenden Gründen ist es zweckmässig, sich zwei Präparate herzustellen, ein möglichst stark decalcinirtes zur Nachahmung der osteomalacischen Form und ein festeres, unvollständig entkalktes für die anderen Beckenarten. Bei Bereitung des ersteren vermeide man eine zu lange dauernde Säurewirkung, um der Auflösung des Knochenleims vorzubeugen; das letztere nehme man nach wenigen Tagen aus der Säure, sobald man im Stande ist dessen Form zu verändern. Ist die durch die Säure entstandene Quellung der Bänder sehr stark geworden, so kann man das Becken nachträglich einige Tage in Wasser ausziehen, bei geringer Quellung genügt eine kürzere Maceration. Verwerflich ist das Einlegen des fertigen Präparates in Weingeist, der ihm seine Elasticität nimmt und die Consistenz erweichter Pappe giebt. Will man das frisch zubereitete Becken durch einige Tage zu Versuchen benutzen, so schlägt man es nach jedesmaligem Gebrauche in ein feuchtes Tuch ein; soll es in längeren Zwischenräumen zu Versuchen dienen, so muss man es trocknen und nachträglich in Wasser aufweichen.

Für manche Zwecke ist es von Vortheil auch ein Kinderbecken zu benutzen. H. Meyer (Henle's Zeitschr. f. rat. Med. N. F. III. 185.) hat schon ein frisches Kinderbecken zur Nachahmung der rachitischen Beckenform gebraucht, und in der That ermöglicht der relativ bedeutende Knorpelreichthum eines solchen schon merkliche Formveränderungen. — Für meine Versuche wurde eine Kindesleiche an der Lendenwirbelsäule durchschnitten und die ganze untere Körperhälfte verwendet. Die Weichtheile an der Aussenfläche des Beckens und an den Extremitäten blieben unberührt, an der Innenfläche des Beckens wurden sie bis auf das Periost abgetragen. Das Präparat kam nun entweder frisch zur Verwendung oder es wurde das Becken 1—2 Tage in verdünnte Salzsäure getaucht, aus der die Extremitäten möglichst weit hervorragten. — Solch ein Kinderbecken ist nicht blos handlicher als das eines Erwachsenen, sondern gewährt auch durch seine Umhüllung mit Weichtheilen gewisse Vortheile, die sich im weiteren Verlaufe der Untersuchung ergeben werden.

Hat man sich in dieser Weise ein Präparat hergerichtet, so handelt es sich zunächst darum, die Schenkelbeine je nach Bedürfniss beweglich oder unbeweglich aufzustellen. Zu dem Zwecke werden eiserne Stacheln in eine 2 Fuss lange und 2½ Zoll breite Leiste eingebohrt und letztere mit einer Schraubenzwinge, deren Schraube an ihrem freien Ende eine Scheibe trägt, am Rande einer Tischplatte befestigt. Die Stacheln sind ½ Fuss lang, am einen Ende mit einer Schraube versehen, die man in die Leiste bohrt, oberhalb der Schraube auf eine Strecke von 1 Zoll vierkantig und daselbst ½ Zoll dick, von da bis zur conischen Spitze cylindrisch und so dick, dass sie gerade in die Markkanäle der Schenkelschäfte passen. Man bedarf zwei Paare dieser Stacheln. Das eine Paar ist aus soliden Stücken gearbeitet, die anderen, die ich Charnierstacheln nennen will, und die speciell bei Nachahmung des platt-rachitischen Beckens dienen, sind an den viereckigen Theilen mit Charniergelenken versehen. Die Axen beider Charniere verlaufen einander parallel und der Breite der

Leiste entsprechend. Die gegenseitigen Abstände der zusammengehörigen Stacheln auf dem Brete richten sich nach der Entfernung der unteren Enden der mässig adducirten Schenkelschäfte. Hat man die Schenkelbeine auf ein Paar dieser Stacheln aufgesetzt, so giebt man dem Becken seine physiologische Neigung und verhütet ein etwa tendirtes Umkippen durch einen um den obersten Lendenwirbel geschlungenen und irgendwo in der Umgebung befestigten Faden. Bei wiederholt getrockneten und wieder aufgeweichten Präparaten besteht jedoch in Folge der Schrumpfung der Hüftgelenkkapseln keine grosse Neigung des Beckens zum Umkippen. — Um die Kreuzbeinbasis in verschiedenen Richtungen zu comprimiren, übt man einen Druck auf dieselbe entweder von dem obersten Lendenwirbel aus oder mittelst eines Fadens, der die letzten Foramina intervertebralia lumbalia und den Wirbelkanal quer durchsetzt. Man wählt gerade diese Angriffslinie des Druckes, weil sich der Druck der Rumpflast durch den Körper und die Gelenkfortsätze des letzten Lendenwirbels der Kreuzbeinbasis überträgt, die Resultante des Druckes also in oder nahe der Mitte dieser Angriffslinie herabzieht.

Um aber auch die Wirkung der Schenkeldrücke bei Rückenlage zu prüfen, legt man das mit Stacheln und Leiste zusammenhängende Becken um und befestigt den obersten Lendenwirbel in einem $1/2$ Zoll breiten Eisenring, dessen elliptische Lichtung $2^3/_4$ Zoll hoch, $1^1/_2$ Zoll breit ist. Dieser Ring ruht auf einem Stiele, der in ein kurzes, mit einer Schraubenzwinge an den Tisch befestigtes Bretchen eingebohrt wird. Die eine Hälfte des Ringes verbindet sich durch ein Charniergelenk mit der Basis der anderen. Beide Hälften endigen in verticale Platten, die von einer Schraube quer durchsetzt sind. Ist der oberste Lendenwirbel in diesem Ringe festgestellt, so drückt man mittelst der Leiste, welche die Stacheln trägt, die Schenkelköpfe gegen das Becken.

Versuchen wir nun unseren Präparaten die Gestalten einiger pathologischen Beckenarten zu geben und die Bedingungen zu studiren, unter denen die einzelnen Formen sich ausbilden. Die uns hier beschäftigenden Beckenarten sind:

I. Platte Becken.

A) Das platt-rachitische Becken.

Zur Nachahmung der Eigenthümlichkeiten dieser Beckenart benutzt man entweder ein in der früher angegebenen Weise hergerichtetes Kinderbecken oder das unvollständig entkalkte, den Charnierstacheln aufruhende Präparat des Erwachsenen und verfährt am einfachsten in folgender Weise. Zunächst wird die Steissbeinspitze, falls die Kreuzhüftbänder nicht gespannt oder falls sie defect sein sollten, mittelst zweier straff angezogener Faden an die Sitzbeine geheftet, hierauf das Ende des Kreuzbeins aufwärts gezogen und die Kreuzbeinbasis entweder unmittelbar durch einen die letzten lumbalen Zwischenwirbellöcher durchsetzenden Faden oder mittelbar durch Druck den auf obersten Lendenwirbel herabgepresst. Auf diese Weise vergrössert man die Beckenneigung, streckt das Kreuzbein der Länge und Breite nach, ver-

schiebt den Vorberg nach vorn und unten und knickt die Hüftbeine in der Richtung von hinten nach vorn zusammen. Zur Abduction der Sitzbeine drückt man bei dem Caoutschukbecken des Erwachsenen die Sitzbeinhöeker nach aussen und befestigt sie in dieser Stellung durch straff gespannte Fäden an die Schenkelbeine. Beim Kinderbecken ensteht die Abduetion der Sitzbeine schon durch die vorher angegebenen Drücke.

Es wäre voreilig, aus dem Umstande, dass man in der angeführten Weise die Formen des platt-rachitischen Beekens am Versuchsbecken nachahmen kann, sofort schliessen zu wollen, dass sich jenes in der That nach dem angegebenen Mechanismus entwiekelt. Eine umsichtige Naturforschung verlangt mehr, nämlich Prüfung der verschiedenen möglichen Arten der Entstehung für die Form- und Richtungsabweiehungen des ganzen Beekens und seiner Bestandtheile.

Die fraglichen Anomalieen, deren mögliche und beim Lebenden wahrscheinlich wirksame Entstehungsmechanismen sind nun folgende:

1) Vergrösserung der Beckenneigung.

Bekanntlich ist beim rachitisehen Beeken die Neigung der Conjugata vera zur Horizontalebne vergrössert und oft so bedeutend, dass die Schoosfuge horizontal liegt.

An unserem den Schenkelköpfen labil aufruhenden Präparate kann man die Beekenneigung steigern, d. h. das Becken um eine die Mittelpunkte der Schenkelköpfe verbindende Queraxe nach vorn drehen:

a) durch Herabdrücken der Sehoosfugengegend.

b) durch Zurückdrängen der Sitzbeine.

c) dureh Erhebung der Kreuzbeinspitze.

d) dureh vorwärts gerichteteten Zug an der Lendenwirbelsäule oder den Hüftbeinschaufeln.

Wie man sieht, bedarf es zur Vergrösserung der Beekenneigung nur einer Kraft, die senkrecht steht zu einer rechtwinkelig auf die Drehaxe gefällten Linie, an irgend einem der in dem Becken enthaltenen Hebelarme angreift und das Becken in der Richtung nach vorn zu drehen sucht.

Es fragt sich, welche dieser Zug- oder Druckkräfte sind beim Lebenden wirksam?

a) Die in der Umgebung der Sehoosfuge sich anheftenden Mm. adductores femoris können die vordere Beckenwand herabziehen, wenn die antagonistischen Bauchmuskeln, namentlich die Mm. recti abdominis, weniger gespannt sind oder bei ihren Contractionen einen geringeren Nutzeffect entwickeln wie in der Norm. Diese Voraussetzung scheint in der That bei rachitischen Kindern erfüllt zu sein, indem (soweit man ohne anatomisch-physiologische Untersuchung dieses Punktes schliessen darf) die durch Gas- und Kothanhäufung im Darm und durch Vergrösserung der Unterleibsorgane bedingte Volumvermehrung des Abdomens voraussiehtlich eine Verdünnung der Bauchmuskeln und mechanische Behinderung ihrer Contractionen herbeiführen wird.

b) Weder durch Muskelzug, noch durch den Druck der Unterlage kann man das Zurücktreten der Sitzbeine erklären. Wohl aber kann unter gewissen Voraussetzungen

der Gegendruck der Schenkelköpfe in den Pfannen eine solche Wirkung haben. Wenn nämlich die Kreuzbeinbasis durch anderweitig eingeleitete Drehung des Beckens so weit vorgerückt ist, dass die Schwerlinie der Wirbelsäule mit den daranhängenden und darauf ruhenden Massen des Rumpfes vor einer die Mittelpuncte der Schenkelköpfe berührenden Frontalebne liegt, kommt in der Pfanne eine rückwärts gerichtete und rechtwinkelig auf der Längenaxe des Schenkelbeins stehende Componente des Schenkeldruckes zur Wirkung, die das Sitzbein rückwärts zu drehen strebt, sich also den die Beckenneigung steigernden Kräften addirt.

c) Eine Erhebung der Kreuzbeinspitze könnte man ableiten wollen von dem durch das Steissbein übertragenen Druck der Unterlage beim Sitzen. Wenn man aber rachitische Kinder aufsitzen lässt, so findet man die Steissbeinspitze mehr minder bedeutend über die Unterlage erhoben und ruht der Körper ausschliesslich auf den Hinterbacken (Sitzbeinhöckern) und Oberschenkeln.

Ausserdem kann man an die Mm. extensores dorsi denken, die bekanntlich bis zum 3., 4., selbst 5. Kreuzwirbel herabreichen und durch Erhebung der unteren Kreuzbeinhälfte auch die Beckenneigung vermehren. Bei einem starren Kreuzbein ist Steigerung der Beckenneigung die einzige Folge des Aufzuges der Kreuzbeinspitze gegen die Lendenwirbelsäule, bei dem kindlichen, mit Intervertebralscheiben versehenen und zudem rachitisch erweichten Kreuzbein erzeugt der aufwärts gerichtete Zug oder Druck an dessen Ende auch eine Längsstreckung des ganzen Knochens. Da nun diese Formveränderung bekanntlich dem rachitischen Kreuzbein zukommt und man dieselbe, wie noch gezeigt werden soll, in der That auf eine Wirkung der Rückenstrecker zurückführen muss, so kann man es für wahrscheinlich halten, dass die andre Wirkung, Steigerung der Beckenneigung, ebenfalls von den Rückenstreckern ausgeht. Es werden aber die Rückenstrecker durch öftere gleichartige Wirkung auf die erweichten Knochen um so leichter die Beckenneigung permanent vergrössern, als ihre Antagonisten, die Bauchmuskeln, nach dem oben Bemerkten weniger energisch auf Becken und Wirbelsäule wirken.

d) Sind die unteren Extremitäten festgestellt, so können die Mm. ileopsoades ihre oberen Insertionspuncte, d. h. die Darmbeinschaufeln und Lendenwirbelsäule, ab- und vorwärts ziehen und dadurch ebenfalls Steigerung der Beckenneigung bewirken. Auch die Bauchmuskeln könnten durch ihre Ansätze an Wirbelsäule, Thoraxbasis und Becken auf Steigerung der Beckenneigung hinwirken, allein ihre früher wahrscheinlich gemachte Erschlaffung spricht gegen eine Betheiligung bei der uns beschäftigenden Anomalie.

Demnach scheint die vermehrte Neigung des rachitischen Beckens abhängig zu sein von dem während des Stehens und Gehens bei verminderter Action der Bauchmuskeln überwiegenden Zuge der Rückenstrecker am Kreuzbein und der Schenkeladductoren an der vorderen Beckenwand, bedingungsweise auch von dem Zuge der Ileopsoades.

2. Longitudinale Abflachung und Streckstellung des Kreuzbeins.

Betrachtet man bei einer grösseren Reihe rachitischer Becken das Kreuzbein im Profil, so findet man dessen Vorderfläche bei den Einen normal ausgehöhlt, bei den Andern gestreckt, bei

noch Andern gewölbt. Zwischen der normalen Beugung und der Hyperextension kommen alle möglichen Uebergänge vor. Die Streckung, mit welcher allein wir uns hier beschäftigen wollen, betrifft entweder das ganze Kreuzbein oder nur die 3 — 4 oberen Kreuzwirbel, an welche sich die übrigen winkelig ansetzen. Häufig treffen die Vorderflächen der Kreuzwirbel, zumal des 1. und 2. unter einem dorsalwärts offenen stumpfen Winkel zusammen und entstehen dadurch die sog. falschen Vorberge; Hyperextension der tieferen Wirbel erzeugt ebenfalls winkelige Vorsprünge an den Verbindungsstellen derselben, die übrigens seltner stark vortreten.

Das rachitische Kreuzbein ist jedoch nicht einfach der Länge nach abgeflacht oder convex, sondern es hat sich auch derart gegen die Hüftbeine um eine durch die Kreuzhüftgelenke gehende Queraxe gedreht, dass seine Spitze oder, bei blosser Abflachung der 3—4 oberen Wirbel, die Knickungsstelle von der vorderen Beckenwand dorsalwärts weggerückt ist, was denn eine anomale, vom Eingang gegen die Beckenenge zunehmende Verlängerung der Sagittaldurchmesser zur Folge hat. Der Vorberg hat sich dabei in entgegengesetzter Richtung nach vorn unten bewegt.

Am Versuchsbecken kann man in 4facher Weise das Kreuzbein der Länge nach strecken:

a) durch Druck auf die Mitte der Kreuzbeinwölbung oder Zug an dem 2.—3. Wirbel in der Richtung nach vorn unten, nach Unterstützung der Kreuzbeinbasis und -Spitze,
b) durch Erhebung der Kreuzbeinspitze bei fixirter Basis,
c) durch Einschieben von Keilen zwischen die Kreuzwirbelkörper jugendlicher Becken,
d) durch ab- und rückwärts gerichteten Zug an der Spitze bei festgestellter Basis.

a) Ein physiologischer Druck auf die Mitte der Kreuzbeinwölbung findet beim Lebenden nicht statt. Wohl aber könnten die beiden Mm. pyriformes, indem sie sich an die Mitte der Kreuzbeinaushöhlung anheften, durch die vorwärts gerichteten Componenten, welche ihre Züge einschliessen, eine longitudinale Abflachung des Kreuzbeins herbeiführen helfen, wenn dessen Basis und Spitze am Ausweichen nach vorn gehindert wäre. Doch sind sie dem massigen Knochen gegenüber gar zu dünn und unkräftig, als dass man ihnen einen erheblichen Antheil an dem fraglichen Effecte zutrauen sollte, und überdem sind sie jedenfalls unfähig dem Knochen eine Streckstellung zu geben.

b) Einen auf- und dorsalwärts gerichteten Zug am Kreuzbeinende können den früheren Bemerkungen zufolge blos die Rückenstrecker ausüben. Sie drehen zunächst das Kreuzbein um eine zwischen den Kreuzhüftgelenken ausgespannte Queraxe mit seiner Spitze aufwärts. Sie stellen aber auch die Längsaxen der einzelnen Kreuzwirbel so gegen einander, dass diese entweder eine fortlaufende gerade Linie bilden oder unter dorsalwärts offenen Winkeln auf einander treffen, wenn diese Wirbel, wie beim rachitischen Kinde, sich durch Intervertebralscheiben verbinden und an ihren Randschichten erweicht sind. Sie erheben somit den unteren Endpunct des Kreuzbeinbogens und flachen diesen der Länge nach ab.

c) Aehnlich wie durch Einschieben von Keilen in die sacralen Intervertebralscheiben könnte durch rachitische Schwellung dieser Scheiben bei unverändertem Abstande der Kreuzwirbelbogen ein Auseinanderrücken der Wirbelkörper und damit longitudinale Abflachung eingeleitet werden. Solch eine Volumvermehrung der Wirbel-

scheiben hätte ihr Analogon in der rachitischen Verdickung der Epiphysenknorpel, als welche dieselben im Grunde zu betrachten sind. Doch bedarf dieser Punct noch der genauen anatomischen Untersuchung.

Eine nach Art des Mechanismus d wirkende Kraft kommt beim Lebenden nicht zur Geltung.

Demnach müssen wir die longitudinale Abflachung und die Streckstellung des rachitischen Kreuzbeins von der Action der Rückenstrecker und vielleicht auch von einer Verdickung der sacralen Intervertebralscheiben ableiten.

3. Knickung des letzten oder vorletzten Kreuzwirbels um eine durch den betr. Wirbel gelegte Queraxe.

Das Endstück der Wirbelsäule, d. h. entweder blos das Steissbein oder dieses nebst dem letzten oder vorletzten Kreuzwirbel treffen beim rachitischen Becken unter einem nach vorn offnen, manchmal spitzen Winkel mit dem übrigen Kreuzbein zusammen, so dass man Grund hat, von einem hakenförmigen Ansatz des Steissbeins zu reden.

Die angegebene Knickung erzeugt man am Versuchsbecken entweder

a) durch Unterlegen des Steissbeins und Herabpressen des ganzen Kreuzbeins oder

b) durch Festhalten resp. Vorziehen der Steissbeinspitze und gleichzeitige Erhebung eines der letzten Kreuzwirbel.

Im ersteren Falle knickt man den vom Endstücke des Kreuzbeins und dem Steissbein dargestellten Bogen dadurch zusammen, dass man dessen Endpuncte einander nähert, im zweiten dadurch, dass man auf das Ende des einen (unteren) Bogenschenkels einen ab- und vorwärts gerichteten, auf den andern (oberen) einen aufwärts gerichteten Zug wirken lässt. Der erstere Zug streckt zuerst den Bogen bis zum Angriffspunct des aufwärts gerichteten Zuges und stellt sodann das gestreckte Bogenstück winkelig gegen das aufwärts gezogene Bogenstück.

Da, wie oben erwähnt, das Steissbein bei sitzenden rachitischen Kindern nicht mit der Unterlage in Berührung kommt, so kann man füglich von einer Wirksamkeit des ersten Mechanismus bei dem Lebenden absehen. Dagegen wissen wir von den Rückenstreckern, dass sie das Kreuzbein soweit erheben, als ihre Ansätze an diesem herabreichen.

Die Rückenstrecker werden aber die gehobenen Partieen winkelig gegen das Steissbein stellen, wenn die Ligg. spinoso-sacra dasselbe an seiner Stelle zu halten streben und die hinteren Bündel der Mm. levatores ani in der Richtung ihres Faserverlaufes öftere Züge an der Steissbeinspitze ausüben.

4) Transversale*) Streckung des Kreuzbeins.

Es ist für das rachitische Kreuzbein charakteristisch, dass die Vorderflächen seiner

*) Hier und in andern Ueberschriften sind Adjectiva gebraucht, wie sagittal, transversal u. s. w., um die Art der Formveränderungen möglichst kurz zu bezeichnen. Dieselben deuten die Richtung an, in welcher die Form verändernden Kräfte wirken müssen, falls sie an den Rändern oder Enden der Knochen angreifen. So sagt

einzelnen Wirbel abgeflacht oder in dieser Richtung derart gewölbt sind, dass die Wirbelkörper den Seitentheilen gegenüber hügelig vortreten. Eine Folge davon ist die für den Geburtsact so wichtige Dislocation des Vorbergs nach vorn unten.

Am Versuchsbecken kann man diese Anomalie in mehrfacher Weise herstellen, wobei es aber nöthig ist stets die Kreuzbeinspitze zu erheben, nämlich:

a) bei aufrechtstehendem Präparat und fixirter Kreuzbeinbasis und -Spitze durch vor- und abwärts gerichteten Druck auf die Mitte der Rückflächen der Kreuzwirbel,

b) durch abwärts gerichteten Druck auf den obersten normal gestellten oder reclinirten Lendenwirbel bei gewöhnlicher Beckenneigung,

c) durch gleichgerichteten Druck auf den obersten Lendenwirbel bei vorgeneigter Lendensäule und entsprechend gesteigerter Beckenneigung,

d) durch auf- und dorsalwärts gerichteten Zug an den hinteren oberen Theilen der Darmbeinschaufeln bei einer die Erhebung der Wirbelsäule hindernden Belastung der letzteren,

e) bei umgelegtem Becken und befestigten Lendenwirbeln durch kopf- und dorsalwärts gerichteten Druck der Schenkelköpfe gegen die Hüftbeine,

f) durch Einschieben von Keilen in die Knorpel zwischen den Körper- und Flügelkernen jugendlicher Kreuzwirbel.

a—c) Da die oberen Kreuzwirbel mit ihren Flügeln an den gleichsam auf die Kanten gestellten und desshalb einer sagittalen Compression widerstrebenden Hüftbeinen aufgehängt sind, werden sie von diesen zurückgehalten, während sich bei der Weichheit unseres Präparates die Wirbelkörper im Sinne des Druckes verschieben. Bei Mechanismus a verläuft die Richtungslinie des Druckes schief vor- und abwärts, bei Mechanismus b und c abwärts, und findet in diesen beiden Fällen ein Ausweichen der Wirbelkörper nach vorn unten dadurch statt, dass zu dem abwärts gerichteten Druck ein vorwärts gerichteter Zug zukommt, der abhängt von dem bei Steigerung der Lumbar-Lordose (in Folge der verticalen Belastung der Lendensäule) stattfindenden Ausweichen des letzten Lendenwirbels nach vorn und sich durch die Gelenkfortsätze, Intervertebralscheiben und gelben Bänder dem ersten Kreuzwirbel überträgt.

d—e) Zieht man die hinteren oberen Abschnitte der Darmbeinschaufeln auf- und dorsalwärts, nachdem durch Belastung des obersten Lendenwirbels die Kreuzwirbelkörper am Aufsteigen gehindert sind, oder presst man (nach Mech. e) bei liegendem Becken die Schenkelbeine kopf- und dorsalwärts gegen das Becken, so werden die Hüftbeine mit den Kreuzbeinflügeln in der angegebenen Richtung verschoben, während die fixirten Lendenwirbel und Kreuzwirbelkörper ihre Stelle behaupten. Die Verschiebung des Vorbergs ist also hier nur eine scheinbare.

---

der Ausdruck „transversale Kreuzbeinstreckung", dass das physiologisch querüber concave Kreuzbein durch Kräfte gestreckt scheint, welche an den lateralen Knochenrändern angreifen, in transversalen Ebnen wirken und diese Ränder nach den Seiten zu bewegen streben.

f) Schiebt man Keile zwischen Wirbelkörper und -Flügel, so bewegt sich ein jeder Punkt der letzteren im Bogen latero-dorsalwärts, wodurch die Vorderfläche des einzelnen Wirbels sich in querer Richtung nach einem längeren Radius krümmt, d. h. abflacht.

Wie immer die fragliche Anomalie zu Stande gekommen sein möge, Ein Folgezustand wird sich stets einstellen, dass die Flügel durch Verschiebungen in der Masse des einzelnen Wirbels theilweise in die vorher von den Wirbelkörpern eingenommene Stelle eintreten. Dadurch wird die Convergenz der Superficies auriculares sacrales in der Richtung von vorn unten nach hinten oben erheblich gesteigert und mit Ausnahme des nach Mech. c eingeleiteten Falles der Querabstand der hinteren Partieen der ohrförmigen Flächen im Vergleich zur Norm vermindert, in dem Falle von Mech. f der Querabstand an den hinteren Theilen der Flügel im Vergleich zu dem an den vorderen Theilen jedenfalls geringer wie vorher.

Beim lebenden Individuum existirt keine Kraft, welche im Sinne des Mech. a wirken könnte.

Wohl aber wird beim Sitzen, Stehen und Gehen der Mechanismus b und c zur Wirkung kommen, wenn das Individuum das Becken zur Lendenwirbelsäule in der normalen Weise geneigt erhält.

Da sich die Rückenstrecker an die hinteren oberen Abschnitte der Darmbeinkämme anheften und nach Obigem bei rachitischen Individuen besonders energisch wirken, so möchten sie auch durch Emporziehen der Hüftbeine an dem Zustandekommen unsrer Anomalie nach Mechanismus d sich betheiligen.

Mechanismus e kann wohl desshalb nicht sehr wirksam sein, weil bei Rückenlage des Individuums die Muskeln ziemlich unthätig sind, welche das Becken kopf- und dorsalwärts gegen die Wirbelsäule pressen.

Von einer Verdickung der Knorpellamellen zwischen den Kreuzwirbelkörpern und -Flügeln, wie sie durch rachitische Knorpelwucherung entstehen möchte, kann zwar zum Theil die relativ bedeutende Breite des rachitischen Kreuzwirbels hergeleitet werden, eben so wie eine leichte Abflachung in querer Richtung. Allein das starke Vortreten der Wirbelkörper bei ausgebildet rachitischen Kreuzbeinen würde eine Verdickung dieser Knorpel voraussetzen, wie sie wohl in Wirklichkeit nicht vorkommt. Diese Knorpel könnten aber, wie Litzmann (die Formen des Beckens, Berlin 1861) bemerkt, noch in anderer Weise bedeutungsvoll werden. Da nämlich der rachitische Knorpel in der mächtig gewucherten Schicht gerichteter Zellen sehr weich und verschiebbar ist, so könnte die Anwesenheit erweichten Knorpels zwischen Wirbelkörper und Flügeln eine sagittale Verschiebung des ersteren vor die letzteren begünstigen.

Als Hauptursache der transversalen Kreuzbeinstreckung werden wir demnach den verticalen Druck der Rumpflast und den vorwärts gerichteten Zug des letzten Lendenwirbels betrachten dürfen, wenn sich diese bei entsprechender, mit der Richtung der Lendenwirbelsäule wechselnder Beckenneigung auf die obersten Kreuzwirbel übertragen; als mitwirkende Kräfte die Züge der Rückenstrecker, welche die Beckenneigung reguliren, ausserdem die Hüftbeine und mit ihnen die Kreuzbeinflügel auf- und dorsalwärts verschieben können. Als begünstigendes Moment der sagit-

talen Verschiebung der Kreuzwirbelkörper möchte die rachitische Erweichung der zwischen den Körper- und Flügelkernen gelegenen Knorpellamellen zu betrachten sein.

In der angegebenen Weise erklärt sich wohl die quere Streckung der oberen, mit den Hüftbeinen verbundenen Kreuzwirbel, die der unteren geschieht aber vermuthlich nicht ganz auf dieselbe Weise. Auf eine quere Wölbung der letzteren scheinen die Rückenstrecker desshalb wirken zu können, weil sich die einzelnen Kreuzwirbel von der Medianlinie gegen die lateralen Ränder verdünnen, folglich den Zügen der an ihrer ganzen Rückseite inserirten Muskeln in gleicher Richtung abnehmende Widerstände entgegensetzen. Ausserdem könnte auch rachitische Verdickung der zwischen den Körpern und Seitentheilen gelegenen Knorpelmassen zur transversalen Wölbung der unteren Kreuzwirbel führen.

Die Form- und Richtungsveränderungen des rachitischen Kreuzbeins wurden von Litzmann (l. c. p. 20, 34, 53) in folgender Weise erklärt: Der von der Lendenwirbelsäule auf die Kopffläche des Kreuzbeins übertragene Druck lässt sich in 2 Componenten zerlegen, eine, welche ab- und rückwärts im Sinne der Längenaxe des Kreuzbeins wirkt und dieses zwischen die Hüftbeine einklemmt, und eine zweite der Kopffläche parallele nach unten vorn wirkende Componente. Erstere wird durch die Spannung der Ligg. sacro-iliaca aufgehoben, letztere erzeugt Drehung des Kreuzbeins um eine durch die eingeklemmten Stellen der Superficies auriculares gehende Queraxe, bewegt den Vorberg vor- und abwärts und hebt die Kreuzbeinspitze. Durch Vorneigen des Rumpfes wird bei rachitischen Kindern die Verschiebung des Vorbergs nach vorn unten begünstigt.

Ich will mir erlauben dieser Erklärung des ausgezeichneten Pelikologen einige Bemerkungen anzuschliessen. Bei Uebertragung der Rumpflast durch die Lendenwirbelsäule auf die Kreuzbeinbasis ist nicht blos die von der sacrolumbalen Intervertebralscheibe bedeckte Kopf- oder obere Endfläche des ersten Kreuzwirbels betheiligt, sondern es kommen auch die oberen, vertical stehenden Gelenkfortsätze des letzteren in Betracht, welche nach Robert (Monatsschr. f. Gebkde. V. 91) eine Verschiebung der daran stossenden lumbalen Gelenkfortsätze und damit des ganzen letzten Lendenwirbels nach vorn unten verhindern. Die Richtungslinie des auf der Lendenwirbelsäule lastenden Druckes fällt demnach nicht rechtwinkelig auf die Kopffläche des ersten Kreuzwirbels, sondern geht diagonal zwischen diesen drei Berührungsflächen herab, d. h. das Kreuzbein vertical stehend gedacht in der Richtung nach vorn unten. Wird das Becken in normaler Neigung aufgestellt, und das Kreuzbein durch vertical abwärts gerichteten Druck auf den obersten Lendenwirbel herabgepresst, so bewegt sich der Vorberg an unserm Caoutschukbecken nach unten und vorn. Diese Bewegungsrichtung hängt zunächt ab von der durch den Rumpfdruck eingeleiteten Depression des Kreuzbeins und der Drehung desselben um eine durch die unteren Abschnitte der Kreuzhüftgelenke gelegte Queraxe. Ausserdem übt der letzte Lendenwirbel, indem er sich bei der durch verticale Belastung der weichen Lendensäule eingeleiteten Lumbarlordose nach vorn verschiebt, mittelst seiner Gelenkfortsätze, Bänder etc. einen vorwärts gerichteten Zug am ersten Kreuzwirbel, wodurch die anderweitig eingeleitete Bewegung des Vorbergs nach vorn einen Zuwachs erhält.

Wenn Litzmann das Vornüberneigen des Rumpfes beim rachitischen Kinde schlechthin

als ein die Drehung des Vorbergs nach vorn unten begünstigendes Moment betrachtet, so ist dieser Angabe zuzufügen, dass sie nur unter der Voraussetzung einer entsprechenden Steigerung der Beckenneigung richtig ist. Denn wenn man unser Becken in normaler Neigung aufstellt, den obersten Lendenwirbel dem Vornüberneigen des Rumpfes entsprechend vorschiebt und dann belastet, so weicht der Vorberg ab- und rückwärts aus, das Kreuzbein gewinnt eine stärkere Longitudinalkrümmung, die Beckenneigung wird erheblich vermindert. Man erzielt also entgegengesetzte Veränderungen, als dem rachitischen Becken zukommen. Um die Beckenneigung zu steigern, den Vorberg nach vorn unten zu verrücken, das Kreuzbein der Länge nach abzuflachen und in Streckstellung zu bringen, kann man nach Erhebung der Kreuzbeinspitze die Lendenwirbelsäule in ihrer gewöhnlichen Richtung belassen oder recliniren und nun den obersten Lendenwirbel einfach herabdrücken. Bei vorgeneigtem Oberkörper vermag aber nur dann ein Druck auf den vorgeschobenen obersten Lendenwirbel den Vorberg zum Ausweichen nach vorn unten zu bringen, sowie dem Kreuzbein seine charakteristischen Eigenthümlichkeiten zu geben, wenn man die Kreuzbeinspitze erhebt und dem Becken eine starke Neigung ertheilt. Man sieht also, *dass der Druck der Rumpflast mittelst der Lendenwirbelsäule auf die Kreuzbeinbasis nur unter gewissen Bedingungen die der Rachitis zukommenden Veränderungen in der Richtung und Form des Kreuzbeins erzeugt, wenn nämlich dessen Spitze entsprechend dem Zuge der Rückenstrecker gehoben und dem Becken eine solche Neigung gegeben wird, dass die Längslinie der Lendenwirbelsäule unter stumpfem Winkel auf die Eingangsebne fällt.*

5) Sagittale Knickung der Hüftbeine.

Diese Anomalie spricht sich beim rachitischen Becken darin aus, dass die vorderen und hinteren Endpunkte der Hüftbeine (Schoosfuge und Umgebung der Kreuzhüftgelenke) einander genähert, die dazwischen liegenden Bogen aber in ihrer Mitte stärker ausgebogen, bei höheren Graden daselbst winkelig geknickt und in je zwei Schenkel zusammengeschlagen sind. An jedem Hüftbein findet man eine Knickungslinie, die von der Stelle der stärksten lateralen Ausbeugung, dem Beugepunkte der Grenzlinie, nach der Spina iliaca ant. sup. verläuft. Die Knickungslinien sind lateralwärts gerückt, und somit die daselbst endigenden Querdurchmesser verlängert. Die davor und dahinter liegenden Bogenschenkel aber erscheinen mit den zugehörigen Abschnitten der Grenzlinien abgeflacht und treffen unter einem kleineren Winkel wie gewöhnlich auf die Querdurchmesser, sie richten sich, wie man wohl sagt, „mehr quer." Damit hängen denn u. A. zwei bekannte Erscheinungen der rachitischen Beckenform zusammen: das Klaffen der Darmbeinschaufeln (Michaëlis) und die Drehung der Pfannen nach vorn.

Um bei unserem Caoutschukbecken die Hüftbeine in der Richtung von hinten nach vorn zusammenzuknicken, kann man, gleichgültig ob bei stehendem oder liegendem Präparate,

a) die oberen Pfannenpartieen resp. die Beugepunkte der Hüftbeine durch lateralwärts gerichtete directe oder mittelst der abducirten Schenkelköpfe übertragene Züge von einander entfernen oder

b) die vordere Beckenwand durch Druck auf die Schoosfuge oder deren Umgebung gegen die hintere Wand bewegen oder

c) bei stehendem Becken, mässig abducirten und den Charnierstacheln aufruhenden Schenkelbeinen die Kreuzbeinbasis abwärts pressen oder

d) bei rückwärts umgelegtem Becken nach Befestigung der Lendenwirbel die in Abductionsstellung den Charnierstacheln aufruhenden Schenkelbeine derart gegen das Becken bewegen, dass eine durch die Längenaxen der letzteren gelegte Frontalebne beiläufig auf die Mitte des Kreuzbeins trifft.

Die fragliche Formveränderung lässt sich auch an einem frischen oder mässig decalcinirten Kinderbecken recht gut demonstriren.

Im Falle a nöthigt man durch laterale Verschiebung der Beugepunkte der Grenzlinien den elastischen Beckenring eine querelliptische Form anzunehmen, sich an seinem vorderen und hinteren Bogen zu strecken; im Falle b bewegt man die vorderen gegen die hinteren Endpunkte der einzelnen Hüftbeine; bei den Mechanismen c und d wirkt man gleichzeitig durch Rumpflast und Schenkeldruck auf die hinteren und vorderen Abschnitte der Hüftbeinbogen, auf jene von der Kreuzbeinbasis, auf diese von den Pfannen aus.

Betrachten wir die Bewegungen etwas genauer, welche die einzelnen Punkte der Hüftbeine bei der sagittalen Beugung dieser Knochen ausführen, und zwar für den Fall, dass das auf den Schenkelköpfen ruhende Becken von der Wirbelsäule aus comprimirt wird.

Der auf der Kreuzbeinbasis lastende Rumpfdruck überträgt sich durch die Kreuzhüftgelenke den Hüftbeinen und strebt diese nach unten zu drängen. Einer solchen Bewegungstendenz werden aber letztere, weil von den Schenkelbeinen gestützt, einen Widerstand entgegensetzen, der von den Kreuzhüftgelenken nach den Stellen hin zunimmt, an welchen sich die Schaufeln vorwärts krümmen. Hier an diesen Stellen ist die rückwirkende Festigkeit des Knochens so bedeutend, dass dieselben zu Drehpunkten und die von ihnen gebildeten Knickungslinien, zu Drehaxen werden, um welche sich die hinteren oberen Abschnitte der Hüftbeine unter der Wirkung des Rumpfdruckes nach unten drehen. Man könnte nun erwarten, dass alle Punkte, welche an den Uebergangsstellen der hinteren in die mittleren Abschnitte der Hüftbeine liegen zu Drehpunkten würden, und dass demgemäss die Knickungslinien der Hüftbeine von den Beugepunkten der Grenzlinien gerade nach aussen oben bis zu den Stellen der stärksten seitlichen Vorragung der Darmbeinkämme verliefen, anstatt, wie beim rachitischen Becken und auch im Versuche, schief auf- und vorwärts zu den vorderen oberen Darmbeinstacheln. Diese Voraussetzung würde in der That realisirt sein, wenn die knöchernen Wände des grossen Beckens einen ringsum geschlossenen Trichter darstellten. Da aber die Darmbeinschaufeln eine Strecke weit vor den Umbeugungsstellen der hinteren in die mittleren (sagittalen) Abschnitte plötzlich steil nach unten abfallen, so werden die vor diesen Umbeugungsstellen gelegenen Abschnitte der Schaufeln von dem Gegendruck der Schenkelköpfe nicht mehr beeinflusst, vielmehr in die von den hinteren Abschnitten der Schaufeln ausgeführte Bewegung hineingezogen. So kommt es denn, dass die Knickungslinien schief vorwärts nach den vorderen oberen Stacheln hinziehen. — Fällen wir an den hinteren Abschnitten der Darmbeinschaufeln eine Anzahl Radien

rechtwinklig auf die Knickungslinien, so werden sich jene in Kreisen bewegen, deren Ebnen senkrecht auf den Drehaxen (Knickungslinien) stehen und gegen die Medianebne geneigt sind. Nun hindert nichts die hinter den Kreuzhüftgelenken vorragenden Partieen der Darmbeine sich nach unten vorn und medianwärts zu bewegen. Dagegen wird die Bewegung der in der Breite der ohrförmigen Flächen liegenden Darmbeinstücke wesentlich bedingt durch den Widerstand des zwischenliegenden Kreuzbeins. Da wir nun sahen, dass durch das Vorrücken der Kreuzwirbelkörper die Superficies auriculares sacrales dorsalwärts stärker convergent werden, an dem vorderen Umfange der Kreuzhüftgelenke aber die Kreuzbeinbreite nicht abnimmt, im Gegentheil eher zunimmt, so werden wir folgern müssen, dass sich die Hüftbeine am vorderen Umfange der Kreuzhüftgelenke nicht medianwärts bewegen, dagegen um so mehr nach der Mittellinie rücken, je weiter rückwärts sie an den Gelenkflächen liegen. Wenn nun die hinteren Abschnitte der Hüftbeinschaufeln in der Richtung ihrer Oberfläche so gut wie incompressibel sind und, wie oben bemerkt, das Kreuzbein am vorderen Umfang der Kreuzhüftgelenkflächen nicht schmäler wird, so müssen sich die Beugepunkte der Grenzlinien, überhaupt alle Punkte der Knickungslinien lateralwärts verschieben und zwar um eben so grosse Strecken, als sich die Punkte am vorderen Umfange der Kreuzhüftgelenke medianwärts verschoben hätten, wenn das Kreuzbein querüber sich ungehindert zusammendrücken liesse. Daraus folgt also, dass die Axen, um welche sich die hinter den Knickungslinien gelegenen Schaufelstücke drehen, in Folge des Widerstandes des Kreuzbeins gegen die mediane Bewegungstendenz der letzteren, nicht feststehen bleiben, sondern lateralwärts verschoben werden.

Betrachten wir noch einen Augenblick das für die ausgebildete Becken-Rachitis so charakteristische Klaffen der Darmbeinschaufeln, das von Litzmann einfach in der Weise erklärt wurde, dass die durch Verschiebung der Kreuzbeinbasis angespannten Ligg. ileo-sacralia die hinteren Darmbeinenden gegen einander ziehen. Nun kennen wir bereits zwei zu dieser Form- und Richtungsveränderung führende Bewegungen: 1) das Vorrücken und die gegenseitige Annäherung der hinteren oberen Darmbeinenden, wodurch die Richtung der Darmbeinschaufeln und -Kämme eine mehr frontale wird und 2) die laterale Verschiebung der Knickungslinien — eine Bewegung, woran auch die vorderen oberen Darmbeinstacheln Antheil nehmen. Indem nun diese Stacheln auseinander rücken, muss der physiologische Unterschied in der Länge der Dist. Spin. und Crist. Ilium geringer werden. Niemals aber gelingt es an unsren Versuchsbecken durch blosse Kreuzbeinbelastung eine so erhebliche laterale Verschiebung der Stacheln zu erzielen, dass die D. Sp. Il. bedeutend grösser würde, als die D. Cr. Il. — wie dies bekanntlich bei rachitischen Becken öfters vorkommt. Um ein so hochgradiges Klaffen zu erzielen, muss man die vorderen oberen Stacheln entweder rein lateralwärts oder laterodorsalwärts durch Druck oder Zug verschieben — eine Verrückung, die wohl die Mm. glutaei medii oder die Tensores fasciae latae bewirken können, wenn die antagonistischen, die vorderen Kammenden medianwärts umbiegenden Bauchmuskeln erschlafft sind.

Die vor den Knickungslinien gelegenen Abschnitte der Hüftbeine unterliegen dem Rumpfdruck von oben und dem Gegendrucke der Schenkelköpfe auf die Pfannen von unten. Der Rumpfdruck ist bestrebt, das zwischen Pfannenmitte nud Beugepunct der Grenzlinie gelegene

hintere Bogenstück nach unten und, indem er es streckt, auch nach aussen zu bewegen, und da sich dies wie der hintere Arm eines in der Pfanne gestützten doppelarmigen Hebels verhält, so wird der vordere Hebelsarm, zwischen Pfannenmitte und Schoosfuge, eine entgegengesetzte Drehung nach oben innen ausführen. Dabei dreht sich nun die Pfanne derart um eine verticale Axe, dass ihr lateraler Rand vorrüekt, ihr medianer zurückweicht und so richtet sich ihre Mündung stark nach vorn.

Der Schenkeldruck enthält aber auch eine medianwärts gerichtete Componente. Diese bewirkt zunächst eine Pressung der medianen Schoosbeinenden gegen den Schoosknorpel, wobei dieser über die nachbarlichen Knochenflächen unter Bildung eines namentlich an der Innenfläche des Beekens vortretenden Wulstes vorquillt. Ist nun die Schoosknorpel möglichst verschmälert und wirkt der Schenkeldruck fort, so stemmen sich die Schoosbeine gegen den Knorpel und gegen einander — ihre mediane Verschiebung hört damit auf. Eine Fortdauer der Schenkeldrücke muss die ganzen vorderen Hüftbeinbogen, auf deren Wölbung die Pfannen sitzen, abflachen und es kann die Streckung sogar zu einer Hyperextension sich steigern mit hügligem Vortreten der Pfannenboden gegen die Beckenhöhle. Durch diese Streckung rüeken aber die Endpuncte der vorderen Hüftbeinbogen auseinander, d. h. die Beugepuncte der Grenzlinien entfernen sich von der Schoosfuge und so wird auch von Seiten der aus der Beugung in die Streckung übergeführten vorderen Beckenwand auf eine laterale Verrückung der Beugepuncte resp. der angeführten Knickungslinien hingewirkt.

Wir sprachen soeben von einer Streckung der vorderen Hüftbeinbogen. Diese Bemerkung bedarf der Präcision. Die vergleichende Betrachtung einer grösseren Reihe rachitischer Beeken ergiebt, dass sich entweder die einzelnen queren Schoosbeinäste strecken und an der Schoosfuge unter einem schärferen und kleineren Winkel zusammenstossen wie in der Norm, oder dass sich der ganze, von beiden Schoosbeinen gebildete Bogen der vorderen Beckenwand querüber streckt, wobei sich die Sehoosfuge dem Vorberg nähert und die Pfannen von einander rücken.

An den Versuchsbecken überzeugt man sich leicht, dass bei einfacher Kreuzbeinbelastung und stehendem Präparate 3 Momente auf den gegenseitigen Abstand der Pfannen und damit auf die Form und Richtung der vorderen Beckenwand Einfluss nehmen: Beckenneigung, frontale Beweglichkeit der Schenkelköpfe und rückwirkende Festigkeit der Knochen. Ist nämlieh das Becken stark geneigt, können sich ferner die Schenkelköpfe seitlich verschieben, (durch Aufsetzen auf die Charnierstacheln) und ist der Knochen nur mässig oder, wie beim frischen Kinderbecken, gar nicht decalcinirt, so streckt sich unter der Einwirkung der Kreuzbeinbelastung die ganze vordere Beckenwand querüber und die Pfannen rücken auseinander. Unter den entgegengesetzten Bedingungen behalten letztere ihren früheren Abstand bei und es strecken sieh die einzelnen Schoosbeine.

Woher nun die laterale Versehiebung beider Pfannen nach Erfüllung der angegebenen Bedingungen?

Denken wir uns zur Vereinfachung der Betrachtung statt der zwischen Vorberg und Pfannen gelegenen Stücke des Meyer'schen oberen Beckenbogens die beiden Distantiae saero-

cotyloïdeae und zwar als gerade, starre Linien, auf deren Vereinigungspunct eine vertical abwärts gerichtete Kraft (der Rumpfdruck), auf deren untere Endpuncte aufwärts gerichtete, der vorigen prallele Kräfte (Gegendrücke der Schenkelköpfe) wirken. Jede der unteren Kräfte können wir mit der oberen zu einem Kräftepaar combiniren, und wird dann die obere Kraft als aus 2 Kräften zusammengesetzt gedacht. Die entgegengesetzten Parallelkräfte des einzelnen Paares streben nun die zwischenliegenden starren Linien so zu drehen, dass der Angriffspunct der unteren Kraft (Pfanne) nach oben und einer Seite, rechtwinkelig gegen die starre Linie, der Angriffspunct der oberen Kraft nach unten und der entgegengesetzten Seite ausweicht. Da aber auf den Angriffspunct der oberen Kraft auch von der andern Seite eine, und zwar gleich grosse, laterale Drehungstendenz wirkt, so ist die Gesammtwirkung die, dass dieser Punkt nicht seitlich ausweicht, sondern gerade herabrückt. Wenn aber die unteren Endpunkte der starren Linien seitlich ausweichen, so muss ein zwischen ihnen ausgespannter Bogen sich abflachen Damit ist denn der uns beschäftigende Hergang erklärt.

Untersuchen wir jetzt, welcher der oben (p. 11) angegebenen Mechanismen beim Lebenden die Hüftbeine in der Richtung von hinten nach vorn zusammenknickt.

Mechanismus a kann wohl aus dem Grunde ausgeschlossen werden, weil keine Muskeln da sind, welche gerade die Stellen der Knickungslinien direct nach aussen ziehen könnten und andererseits die lateralen Züge der Schenkelköpfe an den Pfannen, wovon soeben die Rede war, nur bei einem Theile der rachitischen Becken wirksam sein können, während doch die laterale Verschiebung der Knickungslinien in allen Fällen beobachtet wird.

Entsprechend dem Mechanismus b könnten die geraden Bauchmuskeln, indem sie in der Umgebung der Schoosfuge sich ansetzen, die vordere der hinteren Beckenwand nähern. Allein aus zwei Gründen werden wir auch diese Kräfte ausschliessen, weil wir sie 1) nach dem oben Bemerkten gerade bei rachitischen Individuen für weniger leistungsfähig halten müssen und weil 2) die Thätigkeit dieser Muskeln die vordere Beckenwand gleichzeitig heben und damit die Beckenneigung vermindern müsste, was eben beim rachitischen Becken nicht der Fall ist.

Mechanismus c setzt Kräfte voraus, Rumpf- und Schenkeldrücke, welche beim Stehen und Gehen stets zur Wirkung kommen und die denn bei der Weichheit der peripheren Schichten des rachitischen Knochens durch öftere Wirkung in gleichem Sinne nothwendig eine Flexion der Hüftbeine bedingen.

Der Mechanismus d aber, etwa vermittelt durch die von den Ileopsoades ausgeübte Pressung der Schenkelbeine gegen die Pfannen bei liegendem Becken, wird wohl aus dem Grunde nicht besonders wirksam sein können, weil die Erfahrungen der Kinderärzte dahin gehen, dass sich die Formveränderungen des rachitischen Skelets nicht bereits zu der Zeit ausbilden, in der die Kinder noch ans Bett gefesselt sind, sondern dann, wenn diese vor wiedererlangter Knochenfestigkeit herumgehen.

Demnach müssen wir die sagittale Flexion der rachitischen Hüftbeine von dem durch die Kreuzbeinbasis übertragenen Rumpfdruck und von den Gegendrücken der Schenkelköpfe herleiten.

Ferner müssen wir aus obigen Versuchsergebnissen folgern, *dass beim rachitischen Becken sich die ganze vordere Beckenwand queriiber streckt und die Pfannen auseinander rücken*, *wenn*

das Becken stark geneigt, durch den Krankheitsprocess wenig erweicht ist, und wenn die Hüftmuskeln die Schenkelköpfe nicht sehr energisch gegen die Pfannen pressen, dass aber unter den entgegengesetzten Bedingungen der Pfannenabstand sich nicht ändert, und sich nur die einzelnen queren Schoosbeinäste strecken.

6) Abduction der Sitzbeinhöcker.

Es ist bekannt, dass beim rachitischen Becken die Sitzbeinhöcker relativ weit von einander abstehen und der Schoosbogen einen ungewöhnlich grossen (stumpfen) Winkel bildet.

Nun wird zwar bei einer Gruppe rachitischer Becken an die laterale Pfannenverschiebung eine seitliche Verrückung der ganzen Sitzbeine, und damit Erweiterung des Schoosbogens sich anschliessen. Allein bei der andern Gruppe ohne laterale Pfannenverschiebung stehen die Sitzbeinhöcker ebenfalls ungewöhnlich weit von einander ab und bedürfen denn gerade diese Fälle der Untersuchung des der Abduction der Sitzbeinhöcker zu Grunde liegenden Mechanismus. An unserem Präparate kann man den letzteren Mechanismus durch lateralwärts gerichteten Zug oder Druck auf die Sitzbeinhöcker einleiten. Es drehen sich dabei die Sitzbeine um die Pfannencentra lateralwärts. Mit der lateralen Verrückung der Sitzbeinhöcker vergrössert sich der Winkel des Schoosbogens.

Beim Lebenden können in diesem Sinne Muskeln wirken, welche sich, wie die Gemelli, Quadrati femoris, Obturatores und Adductores femoris, an die Sitzbeine und die Oberschenkel ansetzen, und ist Litzmann offenbar im Recht, wenn er die uns beschäftigende Anomalie auf die genannten Muskelwirkungen zurückführt. Da diesen Muskeln gegenüber an den Sitzbeinen keine Antagonisten angreifen, und die Spannung der Kreuzhüftbeinbänder eine Bewegung der Sitzbeinhöcker nach oben aussen nicht wesentlich hindert, so werden wir es begreiflich finden, *dass bei dem rachitisch erweichten Becken die genannten Rotatoren und Adductoren die Sitzbeine im Sinne ihrer Resultanten mehr wie gewöhnlich lateralwärts verschieben.*

Aus allen diesen Betrachtungen ergiebt sich aber der Schluss, dass bei der Ausbildung des platt rachitischen Beckens wahrscheinlich ähnliche Kräfte wirksam sind wie bei dem Eingangs dieses Kapitels angeführten Experimente mit einem Caoutschukbecken.

B. Das platte Luxationsbecken.*)

Bei veralteten, meist congenitalen Luxationen beider Schenkelköpfe nach hinten und oben bleiben letztere auf den Aussenflächen der Darmbeinschaufeln, unter den Mm. glutaei minimi, liegen, es entstehen hier rudimentäre Anlagen neuer Pfannen und von den Schenkelköpfen und -Hälsen gehen derbe Faserzüge zu den obliterirten alten Pfannen. Diese Stränge sind die Reste der Gelenkkapseln und runden Bänder.

Um die Formen dieser Beckenart experimentell nachzuahmen, bedient man sich eines decalcinirten Kinderbeckens mit anhängenden Weichtheilen. Nach Einschneiden der Hüftmuskeln

*) S. E. Gurlt, über einige durch Erkrankung der Gelenkverbindungen verursachte Missstaltungen des menschlichen Beckens. Berlin 1854 p. 31.

und -Gelenkkapseln, Trennung der Ligg. teretia von vorn her werden die Schenkelköpfe aufwärts luxirt, die Muskelenden und Bänderreste durch Suturen möglichst straff vereinigt und nun die Kreuzbeinbasis bei fixirten Extremitäten belastet.

Betrachten wir nun die beiden Haupteigenthümlichkeiten dieser Becken.

1) Die Aufrichtung der Darmbeinschaufeln.

Dieselbe kann durch medianwärts gerichteten Druck auf die Aussenflächen der Schaufeln oder gleich gerichteten Zug an den Fossae iliacae bedingt sein.

Sehen wir zu, welcher dieser Mechanismen oder ob vielleicht beide beim Lebenden zur Geltung kommen?

Wird bei fixirten Extremitäten das Becken durch Belastung der Kreuzbeinbasis herabgepresst, so müssen die medianen Componenten der von den Schenkelköpfen an den neuen Pfannen gegen die Darmbeinschaufeln ausgeübten Drücke letztere um so stärker gegen die Mittellinie pressen, je tiefer das Becken herabsinkt. Denn dieses verhält sich wie ein Keil mit oberer Basis, an dessen Seitenflächen die durch die Hüftmuskeln am lateralen Ausweichen gehinderten Schenkelköpfe angreifen. Die Schaufeln drehen sich dabei um sagittale Axen in der Richtung nach innen.

Nach Art des zweiten Versuchsmechanismus könnten die Mm. iliaci int. wirken, indem sie, an den Innenflächen der Darmbeinschaufeln angreifend, letztere medianwärts ziehen. Unzweifelhaft erfolgt mit der Erhebung der grossen Rollhügel bei der Luxation eine Entspannung der Mm. glutaei maximi und medii, also derjenigen Muskeln, welche die Darmbeinschaufeln auswärts ziehen. Die Iliaci aber werden ihre ursprüngliche Spannung beibehalten, da die geringe Entspannung, welche an die Erhebung der kleinen Rollhügel anknüpft, durch die bei Luxation der Schenkelköpfe nach oben hinten erfolgende Drehung der Oberschenkel nach vorn und innen und das dadurch bedingte Zurückweichen der kleinen Rollhügel wieder ausgeglichen, somit die frühere Spannung hergestellt wird. Haben wir nun normal gespannte Iliaci und entspannte Glutaei vor uns, so wird eine Aufrichtung der Darmbeinschaufeln durch die öfters wiederholten und wegen der Spannungsdifferenzen beider Muskelgruppen prävalirenden Züge der contrahirten Iliaci dann erfolgen, wenn die Femora feststehen.

So möchte denn *die Aufrichtung der Darmbeinschaufeln vorzugsweise durch die medianen Drücke der dislocirten Schenkelköpfe geschehen, übrigens eine Betheiligung der Mm. iliaci int. nicht ausgeschlossen sein.*

2) Eine Abduction der Leistenbeine

muss schon dadurch entstehen, dass sich die Hüftbeine um je eine sagittale Axe derart drehen, dass die Darmbeine medianwärts rücken. Eine Steigerung der Abduction der Leistenbeine kann am Versuchsbecken bewirkt werden durch lateralwärts gerichteten Druck auf die Innenseite oder gleichgerichteten Zug an der Aussenseite der Sitzbeine.

Beim Lebenden können offenbar Muskelzüge auf eine laterale Verschiebung der Sitzbeine hinwirken, indem sie etwa das Knochenwachthum in der Weise verändern, dass eine permanente

Abductionsstellung der Sitzbeine resultirt. Denn es müssen durch die Erhebung der luxirten Schenkelköpfe die Insertionspunkte der an den Fossae trochantericae und Lineae intertrochantericae angehefteten Rotatoren von deren Ursprungspunkten an den Leistenbeinen entfernt, die Muskeln also gleich den zu den alten Pfannen gehenden Faserzügen gespannt werden, und ergeben sich hieraus ungewöhnlich starke Züge in der Richtung nach aussen und oben gegen die dislocirten Schenkelbeine hin.

Aus der Drehung der Hüftbeine um sagittale Axen und den starken lateralen Zügen der Rotatoren und der Gelenkbänder erklärt sich zur Genüge die Abduction der Sitzbeine.

Wenn die Pfannen und Sitzbeine lateralwärts ausweichen, müssen sich die Querdurch-durchmesser des Beckens (und zwar, da die Sitzbeinhöcker stärker lateralwärts gedreht und gezogen werden als die Pfannen, in der Richtung gegen den Ausgang zunehmend) verlängern, der Bogen der vorderen Beckenwand muss sich compensirend abflachen, der Eingang eine querelliptische oder Nierenform annehmen, die sagittalen Durchmesser endlich müssen sich verkürzen. Da aber die Hüftbeinkämme einwärts gedrängt, die Sitzbeine auswärts gezogen sind, gewinnt das Becken statt der physiologischen Trichterform eine der cylindrischen sich nähernde Gestalt.

II. Das dreieckige Becken.

Nicht blos in Folge von Osteomalacie, wie man früher annahm, sondern auch, wie Nägelé d. V. zuerst nachwies, bei hochgradiger Rachitis entwickelt sich eine Beckenform, die man bei der grösseren Häufigkeit der aus ersterem Processe hervorgegangenen Präparate gewöhnlich schlechthin als „osteomalacische“ bezeichnet, während die rachitischen Becken der Art von Michaëlis „pseudo-osteomalacische“ genannt worden sind. Litzmann hat die sämmtlichen hierher gehörigen Becken sehr treffend als „in sich zusammengeknickte“ aufgeführt. Mit Rücksicht auf die Formveränderung des Beckeneinganges wähle ich hier den Ausdruck „dreieckige Becken.“

Gerade zur Nachahmung dieser Beckenform eignet sich unser stark decalcinirtes Caoutschukbecken vortrefflich. Handelt es sich ja doch bei dem natürlichen und künstlichen Caoutschukbecken wesentlich um den gleichen Vorgang der allgemeinen Entkalkung und wohl nur um verschiedene Mittel, deren sich die Natur und die Kunst bei diesem Processe bedienen. Um unserem Präparate die Formen des dreieckigen Beckens zu geben, presst man die Lendenwirbelsäule und damit die Kreuzbeinbasis gerade nach unten, nachdem man zuvor durch eine untergelegte Stütze das Steissbein nebst dem Endstücke des Kreuzbeins am Herabtreten gehindert, die Schenkelköpfe, auf denen das Becken ruht, stark medianwärts bewegt und in Adductionsstellung festgestellt hat.

Die Bewegungen, welche das ganze Becken und dessen einzelne Knochen im Versuche und jedenfalls auch beim Lebenden ausführen müssen, um die verschiedenen typischen Eigenschaften des dreieckigen Beckens anzunehmen, sind folgende:

1) Drehung des Beckens um eine die Schenkelköpfe verbindende Queraxe nach unten und hinten.

Die Beckenneigung ist bei der uns beschäftigenden Form derart vermindert, dass die Eingangsebne entweder horizontal liegt oder ihr hinterer Endpunct (Vorberg) tiefer steht als der vordere (Schoosfuge).

Um dem Versuchsbecken eine so geringe Neigung zu geben, muss man auf eine der p. 4 sub A. 1 angeführten Stellen eine Drehkraft, nur im umgekehrten Sinne wie beim rachitischen Becken, wirken lassen.

Welche Kraft vermindert nun beim Lebenden die Beckenneigung? Beim aufrecht stehenden Menschen liegt nach H. Meyer der Schwerpunct im 3. Kreuzwirbelkörper und zieht die Schwerlinie hinter der Verbindungslinie der das Becken stützenden Schenkelköpfe herab. Es würde das auf den Schenkelköpfen labil aufruhende Becken nach hinten umkippen, wenn es nicht durch die Spannung der Ligg. ileo-femoralia (Weber, Meyer) und die Zusammenziehung der zum Becken gehenden Muskeln (Henke) daran gehindert wäre. Erhält nun der Knochen durch Entkalkung eine grössere Weichheit, so wird die von der Rumpflast gepresste Lendenwirbelsäule die nach unten nicht gestützte Kreuzbeinbasis herunterdrücken und zwar vorzugsweise die oberen Kreuzwirbelkörper, da die Kreuzbeinflügel durch ihre Anheftung an die Hüftbeine gehindert sind, entsprechend herabzutreten. Schon durch diese einfache Senkung des Vorbergs wird die Neigung der Conj. v. zur Horizontalebne beträchtlich herabgesetzt. Die Neigung muss aber noch dadurch abnehmen, dass die Schoosfuge aufsteigt, wenn die hinteren Endpuncte der in den Pfannen gestützten Hüftbeine mit der Kreuzbeinbasis herabtreten. Mit der Kreuzbeinbasis wird endlich die ganze von dieser getragene Lendenwirbelsäule sich senken, die von oben belasteten Lendenwirbel werden niedriger und es kommen jetzt Lendenwirbel in den Bereich des Beckens, die vorher darüber hinausragten. Soweit nun die Rückenstrecker sich an die hinteren Abschnitte der Darmbeinkämme ansetzen, werden sie nebst der sie umfassenden Fascia lumbo-dorsalis in Folge der gegenseitigen Annäherung ihrer oberen und unteren Insertionspuncte gleichsam zu lang. Dadurch wird zunächst ihre elastische Spannung vermindert, und ausserdem muss auch ihre Wirkung auf die Stellung der Knochen bei den Contractionen im Vergleich zu ihren Antagonisten geringer ausfallen. Denn sie werden sich stets erst um eine bestimmte Länge verkürzen müssen, bevor ihre Spannung der der antagonistischen Bauchmuskeln gleichkommt, und dadurch behalten letztere auch dann das Uebergewicht, wenn sich beide Muskelgruppen gleichzeitig und gleich stark verkürzen. Was von den Rückenstreckern, gilt auch von den Mm. ileopsoades, die durch Herabrücken der Lendenwirbel, von den Quadrati lumborum, die durch Annäherung der Rippen und Darmbeinkämme erschlaffen, sowie endlich von den an das Kreuzbein sich ansetzenden Bündeln der Rückenstrecker, insofern nämlich auch deren Ursprungs- und Insertionspuncte durch Verkürzung der Lendenwirbel (in Folge ihrer verticalen Compression) sich nähern. Was ist die Folge der Entspannung dieser Muskeln? Dass die Bauchmuskeln, als Antagonisten der vorigen, beim Aequilibriren des Beckens das Uebergewicht erhalten, d. h. die vordere Beckenwand erheben und damit die Beckenneigung vermindern helfen.

Ich verkenne hierbei durchaus nicht, dass es zur Erzeugung der verminderten Beckenneigung nicht nothwendig eines veränderten Muskelzuges bedarf. Allein die noch zu besprechende Umrollung der hinteren Abschnitte der Hüftbeinschaufeln nach vorn unten scheint mir, wenigstens in ihren höheren Graden, nicht anders erklärbar, als durch die Annahme eines verminderten Aufzuges der Darmbeinkämme und einer dadurch prävalirenden Thätigkeit der antagonistischen Mm. iliaci int. Sind aber die Muskeln erschlafft, welche die Darmbeinkämme aufwärts ziehen, so folgt mit Nothwendigkeit ein Uebergewicht der Bauchmuskeln beim Aequilibriren des Beckens.

Genügt demnach der verticale Druck der Rumpflast durch Depression der Kreuzbeinbasis und der hinteren Hüftbeinenden, sowie durch compensirendes Erheben der Schoosfuge die Beckenneigung beträchtlich zu vermindern, so scheint doch die wegen Entspannung der Rückenstrecker prävalirende Thätigkeit der Bauchmuskeln zu letzterem Effecte beizutragen.

2) Knickung der Kreuzsteisswirbelsäule an einem der mittleren Kreuzwirbel.

Beim dreieckigen Becken ist bekanntlich das Kreuzsteissbein der Länge nach in zwei ziemlich gerade Schenkel zusammengeknickt, die am 2. oder 3. Kreuzwirbel spitzwinkelig aufeinander treffen. Die Steissbeinspitze hat sich dem herabgesunkenen Vorberg stark genähert, die Knickungsstelle ist rückwärts ausgewichen, und trifft der obere, in vielen Fällen auch gleichzeitig der untere Schenkel unter einem sehr kleinen Winkel auf die Horizontalebne. Das Kreuzsteissbein verhält sich demnach beim dreieckigen Becken dem des platt rachitischen analog, nur dass es bei jenem weiter oben und gewöhnlich viel stärker geknickt ist als bei diesem.

Solch eine Knickung kann man in doppelter Weise am Versuchsbecken erzeugen:

a) durch Herabpressen des Vorbergs und der oberen Kreuzbeinhälfte mittelst der Lendenwirbelsäule bei unterstütztem Steissbein und
b) durch Erhebung der oberen Kreuzbeinhälfte nach Feststellung der Kreuzbeinspitze und des Steissbeins.

Da wir in unserem Falle die elastische Spannung der Rückenstrecker herabgesetzt finden, so muss wohl der letztere Mechanismus ausgeschlossen werden. Dagegen liegt aller Grund vor, gerade beim dreieckigen Becken den ersteren Mechanismus für wirksam zu halten. Denn wenn im Beginn des Leidens die Rumpflast das weicher gewordene Kreuzbein zwischen den Hüftbeinen herabpresst, so macht das Steissbein natürlich diese Bewegung mit. Letzteres wird aber um so leichter bis zur Höhe der Sitzbeinhöcker herabtreten, als gleichzeitig das ganze Becken sich derart dreht, dass die Sitzbeinhöcker nach oben vorn ausweichen. Von dem Momente an, in welchem das bei der Abmagerung solcher Kranken überdem von Weichtheilen wenig geschützte Steissbein beim Sitzen die Unterlage berührt, wird der Widerstand der letzteren bestrebt sein, das Steissbein horizontal umzulegen.

Die fortdauernde Depression der Kreuzbeinbasis muss nun in Verbindung mit dem auf dem Steissbein lastenden Gegendruck der Unterlage eine Knickung des zwischen Vorberg und Steissbeinspitze gelegenen Bogens der Wirbelsäule bedingen.

3) Transversale Ueberstreckung des ersten und oft auch des zweiten Kreuzwirbels.

Beim dreieckigen Becken ist die Vorderfläche des ersten und oft auch des zweiten Kreuzwirbels querüber gewölbt, indem die betr. Wirbelkörper den schief nach oben, hinten und den Seiten aufsteigenden Flügeln gegenüber vor- und abwärts getreten sind.

Um beim künstlichen Caoutschukbecken ein analoges Einsinken des Kreuzbeingewölbes in seiner Mitte zu erzielen wie bei dem natürlichen Becken, kann man — abgesehen von einigen in der Natur gewiss unwirksamen Mechanismen —

a) durch gerade nach unten gerichteten Druck auf die Lendenwirbelsäule den Vorberg herabdrücken, während die Hüftbeine durch die aufrechstehenden Schenkelbeine gestützt sind oder

b) beim umgelegten Präparate nach Befestigung der Lendenwirbel die Hüftbeine und damit die Kreuzbeinflügel durch die Schenkelköpfe kopf- und dorsalwärts bewegen.

Die Belastung der Kreuzbeinbasis durch die Lendenwirbelsäule beim Mechanismus a presst die obersten beiden Kreuzwirbelkörper den durch die Hüftbeine festgestellten Flügeln gegenüber herab. Da nun der letzte Lendenwirbel durch die Kreuzbeinbasis unterstützt ist, und ein Druck auf dem obersten Lendenwirbel lastet, so erleidet an unsrem weichen Versuchsbecken die ganze Lendenwirbelsäule eine starke lordotische Krümmung. Hierbei weicht der letzte Lendenwirbel vorwärts aus und übt durch die steilen Gelenkfortsätze, die Intervertebralscheiben und Bänder einen vorwärts gerichteten Zug am ersten Kreuzwirbel, der aber bei der lateralen Befestigung der Flügel nur die Kreuzwirbelkörper betrifft.

Wenn wir nun gerade beim natürlichen Caoutschukbecken die elastische Spannung der Rückenstrecker und Lendenmuskeln, welche die Hüftbeine gegen die Wirbelsäule heraufziehen, als vermindert betrachten müssen, so wird beim Lebenden der Mechanismus b nicht in Betracht kommen, ganz abgesehen davon, dass bei Rückenlage die genannten Muskeln gewöhnlich ruhen.

Wohl aber wird bei totaler Knochenerweichung der Rumpfdruck die Körper des ersten und auch des zweiten Kreuzwirbels vorwärts herabpressen und die an ihren lateralen Gelenkflächen von den Hüftbeinen aufgehaltenen Flügel zu einem schief aufsteigenden Verlaufe zwingen.

4) Sagittale Knickung der Darmbeine.

Beim natürlichen Caoutschukbecken findet man die Darmbeine in der Richtung von hinten nach vorn zu je zwei Schenkeln zusammengebogen. Die Pfannen sind dorso-medianwärts in die Höhe geschoben und dadurch den Kreuzhüftgelenken und dem Vorberg erheblich genähert, die Stelle der Knickung ist latero-dorsalwärts ausgewichen. Die Grenzlinien erscheinen bald an den Stellen ihrer physiologischen Beugepunkte, bald an den Kreuzhüftgelenken zusammengeknickt und bilden daselbst spitze Winkel oder scharf gekrümmte Bogen. Von hier aus laufen die Knickungslinien entweder gerade nach aussen oben zu den Darmbeinkämmen oder, was seltner vorkommt, in Bogen nach vorn oben zu den vorderen oberen Darmbeinstacheln. Die vor den Knickungslinien gelegenen Abschnitte der Grenzlinien sind entweder gestreckt oder gegen die Beckenhöhle hin convex, die betr. Abschnitte der Darmbeinschaufeln bald

klaffend, bald sagittal gestellt oder mit den vorderen oberen Stacheln medianwärts gedrückt; die hinter den Knickungslinien gelegenen Darmbeinstücke ziehen gerade nach aussen oder schief nach aussen hinten.

Um beim künstlichen Caoutschukbecken die Darmbeine in ähnlicher Weise zusammenzuknicken wie beim natürlichen, ist als erste Bedingung erforderlich, dass die Pfannen einander stark genähert werden. Dann kann man letztere gegen die fixirte Kreuzbeinbasis oder diese gegen die auf den adducirten Schenkelbeinen ruhenden Pfannen bewegen. In beiden Fällen knickt man die Bogen der Darmbeine von ihren Endpunkten aus zusammen.

Der Grund, warum beim natürlichen Caoutschukbecken nur das Darmbein und nicht, wie beim platt rachitischen Becken, das ganze Hüftbein zusammengeknickt wird, warum ferner die Knickungslinie dort für gewöhnlich weiter rückwärts liegt als hier, muss in der starken medianen Pfannenverschiebung gesucht werden, die beim platt-rachitischen Becken ganz wegfällt. Denn in dem Maasse als der Schenkeldruck die Pfanne medianwärts bewegt, wird ein immer grösseres Stück des zwischen der Pfanne und dem fixirten Vorberg liegenden Beckenbogens in die mediane Bewegung hineingezogen, und es wird erst da der letzteren eine Grenze gesetzt, wo der Bogen eine frontale, der Pfannenverschiebung parallele Richtung einschlägt, d. h. in der Ausdehnung des Kreuzbeins. Denn hier könnte der medianwärts gerichtete Druck den Knochen nur seiner Oberfläche parallel comprimiren, wenn dieser überhaupt stark genug wäre, die rückwirkende Festigkeit des massigen Kreuzbeins zu überwinden. So erklärt es sich denn, dass bei den höheren Graden der medianen Pfannenverschiebung am dreieckigen Becken die Knickungslinie bis vor das Kreuzhüftgelenk rücken kann, während beim platt-rachitischen Becken, dessen Pfannen nicht adducirt sind, die seitlichen Bogen des Beckens den Beugepunkten der Grenzlinien entsprechend einknicken.

Die Frage, ob beim Lebenden die Darmbeine durch den Rumpfdruck bei fixirten, gegenpressenden Schenkelköpfen oder durch die Drücke der kopf-, median- und dorsalwärts gepressten Pfannen und den Gegendruck der fixirten Kreuzbeinbasis flectirt werden, ist wohl dahin zu beantworten, dass wahrscheinlich beide Mechanismen wirksam sind. So lange das Individuum steht oder aufrecht sitzt, muss der Rumpfdruck zur vollen Geltung kommen und von den Schenkelköpfen der Gegendruck ausgehen. Aber es werden beim Stehen auch die beim Aequilibriren des Beckens activen Drücke der Hüftmuskeln zur Wirkung kommen. Denn denken wir das Becken durch die Last des darüberliegenden Rumpfes am Aufwärtsrücken gehindert, so werden die von den Hüftbeinen zu den Oberschenkeln gehenden Muskeln die Schenkelköpfe gegen die Pfannen pressen, und bei Erweichung des Knochens letztere gegen die Beckenhöhle vortreiben. Voraussichtlich werden aber die Hüftmuskeln ihrer eignen Wirkung bald eine Grenze setzen, indem mit stärkerer Annäherung ihrer Ursprungs- und Insertionspunkte eine Erschlaffung eintritt; aber innerhalb gewisser Grenzen sind sie wohl im Stande, die Pfannen dem Vorberg zu nähern.

Demnach ist die sagittale Knickung der Darmbeine bedingt durch den Druck der Rumpflast und den Gegendruck der adducirten Schenkelköpfe, wahrscheinlich auch zum Theil durch den Druck der Hüftmuskeln auf die Hüftgelenke.

5) Umrollen der hinteren Darmbeinstücke nach vorn unten.

Bei hochgradiger rachitischer oder osteomalaeischer Erweichung findet man die hinter den Knickungslinien gelegenen Abschnitte der Darmbeinschaufeln mit ihren oberen Rändern vor- und abwärts umgerollt, so dass sie, niederhängenden Thierohren gleich, an ihren Innenflächen tiefe, schief vor und medianwärts abgedachte Rinnen bekommen.

Beim Versuchsbecken wirkt nun der Zug, welchen die Ligg. ileo-lumbalia beim Vorrücken der ganzen Lendenwirbelsäule an den Darmbeinschaufeln ausüben, leicht umbiegend auf letztere; allein um solche Formen zu erzeugen, wie sie in der Natur vorkommen, muss man auf den oberen Rand des hinteren Schaufelstückes einen ab- und vorwärts gerichteten Druck oder Zug ausüben.

Wenn die Rückenstrecker und Quadrati lumborum, welche die hinteren Abschnitte der Darmbeinkämme aufwärts ziehen, durch Herabtreten ihrer oberen Insertionspuncte (Wirbelsäule und Rippen) an Spannung verlieren, so müssen ihre Antagonisten, die medianen Theile der Mm. iliaci int., diese Schaufelstücke in der Richtung ihres Faserverlaufes nach vorn herabziehen. Da nun die relative Festigkeit der Schaufeln von ihren Basen nach den Kämmen hin abnimmt, so vermindert sich in gleicher Richtung der Widerstand, den sie den Zügen der an ihren ganzen Vorderflächen inserirten Mm. iliaci int. entgegensetzen. Demgemäss beschreiben die einzelnen Puncte dieser Schaufelstücke um so längere Wegstrecken in der Richtung nach vorn unten, je näher sie den oberen Kammrändern liegen. Die betr. Abschnitte der Schaufeln werden dadurch rinnenartig umgerollt.

Wenn wir beim platt rachitischen Becken keine umgerollten Schaufeln finden, so liegt der Grund zum Theil in der hierbei bestehenden blos partiellen, peripheren Knochenerweichung, hauptsächlich aber darin, dass die Rückenstrecker und Quadrati lumborum energisch fungiren, die Iliaci also nicht das Uebergewicht bekommen lassen.

Die Umrollung der hinteren Abschnitte der Darmbeinschaufeln halte ich demnach abhängig von dem Zuge der medianen Bündel der Mm. iliaci int. bei Erschlaffung der Quadrati lumborum und Rückenstrecker.

6) Adduction der Leistenbeine, doppelte Knickung der queren Schoosbeinäste und der Schoosbogenschenkel.

Hat der Erweichungsprocess das ganze Becken und nicht etwa blos eine Hälfte desselben ergriffen, so erscheint die vordere Beckenwand derart um eine durch die Schoosfuge gehende verticale Axe spitzwinkelig zusammengeknickt, dass die lateralen Schoosbeinenden und die Sitzbeine einander stark genähert sind und die Leistenbeine spitzwinkelig gegen die Schoosfuge convergiren. Letztere ist in dem Maasse nach vorn von der Verbindungslinie der Pfannen ausgewichen, als sich diese einander genähert haben.

Die queren Schoosbeinäste sind an zwei Stellen eingeknickt, nämlich gerade vor den Pfannenböden und an den Uebergängen der dünnen Knochenspangen in die Schoosfugenplatten; die absteigenden Schoosbeinäste sind ebenfalls an ihrem Abgange von den Symphysenplatten und die aufsteigenden Sitzbeinäste gerade über den Sitzbeinhöckern geknickt. So bilden die

Queräste der Schoosbeine je ein horizontal liegendes Z, die Schoosbogenschenkel je ein aufrecht stehendes Z und letztere zusammen ein Ω.

Am Versuchsbecken bewirkt man solche Formveränderungen entweder durch rein mediane Verschiebung der Schenkelköpfe oder durch schief auf-, rück- und medianwärts gerichtete Drücke auf die Pfannen. Letzterer Mechanismus ist aber offenbar derjenige, welcher beim Lebenden wirksam ist, denn wir finden beim dreieckigen Becken die Pfannen medianwärts und gleichzeitig auf- und dorsalwärts verschoben. Den medianen Schenkeldrücken gegenüber verhalten sich die oberen und unteren Spangen der vorderen Beckenwand Linien gleich, die in der Schoosfuge ihre Centra haben. Wenn die peripheren Endpuncte dieser Linien (Pfannen nebst absteigenden Sitzbeinästen) sich in krummlinigen Bahnen auf-, rück- und medianwärts bewegen, so wird die Schoosfuge, welche von oben nach unten von der Drehaxe durchsetzt wird, sich nach vorn von der zwischen den Pfannen gezogenen Sehne entfernen müssen, da die Leistenbeine selbst keiner bedeutenden Verkürzung fähig sind, und kein Widerstand das Ausweichen der Schoosfuge verhindert. Indem aber die Pfannen auf- und dorsalwärts rücken und der Vorberg gleichzeitig vor- und abwärts dislocirt wird, folgt aus der Verschiebung der Schoosfuge nach vorn nicht nothwendig eine Verlängerung der Conjugata vera.

Die Knickungen der Schoos- und Sitzbeinäste erklären sich wohl in folgender Weise. Wenn die Pfannenböden dorso-medianwärts verschoben werden, so treten sie in Form abgerundeter Winkel gegen die Beckenhöhle vor und drehen sich dabei derart um verticale Axen, dass die Pfannenmündungen fast gerade nach vorn sehen. Sollen nun die queren Schoosbeinäste von den quer stehenden Pfannen aus spitzwinkelig gegen die Schoosfuge convergiren, so müssen sie sich an den Uebergangsstellen in die Pfannen entweder bogenförmig krümmen oder winkelig einknicken. Je nachdem der Knochen unvollkommen decalcinirt und resistenter oder vollständig entkalkt und dadurch weicher ist, wird man eine bogenförmige Krümmung oder eine Knickung an den genannten Stellen finden. — Eine weitere scharfe Bogenkrümmung oder Knickung beobachtet man an den Schoosfugentheilen der queren Schoosbeinäste. Ist der Knochen unvollständig entkalkt, so leisten die Symphysenplatten der Schoosbeine vermöge ihrer grösseren Festigkeit und frontalen Richtung den von den Pfannen übertragenen medianen Drücken einen grösseren Widerstand als die dünnen schrägliegenden Spangen der Queräste, und der Knochen krümmt sich oder knickt an den Uebergangsstellen beider Abschnitte ein. Ist aber vollständige Entkalkung eingetreten, so liegen die Knickungsstellen in der nächsten Umgebung des Schoosknorpels, da dieser zu resistent ist, um in seiner Mitte, den beiden Schoosbeinästen entsprechend, zusammenzuklappen. Nun können die Pfannen sich einander so stark nähern, dass zwischen ihnen weniger Raum bleibt, als weiter vorn zwischen den vorderen Enden der Queräste, die durch den Widerstand der Symphysenplatten auseinander gehalten werden. Diese Erscheinung hatte H. Meyer (l. c. p. 183) von dem „Widerstand der Harnblase gegen eine Näherung der vorderen Schoosbeinenden, sowie von dem Widerstande hergeleitet, welcher dem Vorwärtsschieben der Symphyse durch die Wirkung der Mm. recti abdominis und Adductores femoris geboten wird.“ Da sich aber der Raum zwischen den Schoos-

beinen an unserem, aller Weichtheile beraubten Präparate gerade so verhält wie beim natürlichen Caoutschuckbecken, so können wir diese Ansicht Meyer's nicht theilen.

Weitere Knickungen zeigen die beiden Schoosbogenschenkel und zwar an den Uebergangsstellen der absteigenden Schoosbeinäste in die Symphysenplatten, sowie an den aufsteigenden Sitzbeinästen gerade oberhalb der Sitzbeinhöcker. Die zwischenliegenden Schoosbogenschenkel sind je nach der Elasticität des Knochens gestreckt oder bogenförmig gekrümmt. Diese Knickungen werden dadurch bedingt, dass die massigen Sitzbeinhöcker durch die von den Pfannen übertragenen medianen Drücke einander näher gerückt sind, und die unteren Schoosbogenenden in gleicher Richtung sich verschoben haben, während die oberen Enden der Schoosbogenschenkel durch den transversalen Widerstand der Symphysenplatten auseinander gehalten werden. So nehmen denn die Schoosbogenschenkel einen *Z* förmigen Verlauf oder sie beugen sich sogar lateralwärts stark aus, wenn, wie H. Meyer richtig bemerkt, die Sitzbeinhöcker bei der Drehung des Beckens um die Schenkelköpfe vorgeschoben werden und gleichzeitig die Schoosfuge, den Zügen der Adductoren entsprechend, herabgepresst wird.

Fragt man endlich, welche Kräfte beim Lebenden die Adduction der Leistenbeine bewirken, so können die medianen Componenten der Drücke, welche auf die Pfannen theils unmittelbar von den gegenpressenden Schenkelköpfen, theils mittelbar von den gesammten Hüftmuskeln durch die Medien der Schenkelköpfe ausgeübt werden, eine gegenseitige Annäherung der Leistenbeine bedingen. Allein diese Kräfte scheinen beim Lebenden nicht ausreichend die Pfannen einander so stark zu nähern, wie man dies beim dreieckigen Becken findet, und so halte ich denn dafür, dass *neben den Drücken der Hüftmuskeln auf die Hüftgelenke auch der Druck der Unterlage auf die Trochanteren und damit auf Schenkelköpfe und Pfannen bei wechselnder Seitenlage eine grosse Rolle bei der fraglichen Anomalie spielen möge.*

Die angeführten Knickungen der queren Schoosbeinäste und Schoosbogenschenkel sind bedingt durch die mediane Verschiebung der Pfannen und Sitzbeine und die rückwirkende Festigkeit der Symphysenplatten der Schoosbeine.

III. Das schräg-ovale Becken.

So sehr auch die einzelnen Arten schräg-ovaler Becken im Detail von einander abweichen, so kommen ihnen doch gewisse gemeinsame Eigenschaften zu, welche die Aufstellung einer typischen schräg-ovalen Beckenform rechtfertigen.

Um diese bei unserem Caoutschukbecken zu erzeugen, bedarf es nur der gegenseitigen Annäherung des Vorbergs und einer Pfanne. Dieser Zweck wird erreicht

a) durch schräg abwärts und gegen eine Pfanne gerichteten Druck auf die Kreuzbeinbasis, der entweder mittelst eines durch die letzten Foramina intervertebralia lumbalia gezogenen Fadens ausgeübt oder von der scoliotisch gekrümmten Lendenwirbelsäule aus auf die Kreuzbeinbasis übertragen wird. Das Schenkelbein der Seite, nach welcher man die Kreuzbeinbasis bewegt wird dabei auf einen Stachel gesetzt, an dem es durch einen letzterem aufgesetzten Korkpfropf gehindert ist, so weit herabzugleiten wie das andere, einem gewöhnlichen Stachel lose aufgesetzte Schenkelbein.

b) Durch kräftigen Druck mittelst eines Schenkelbeins gegen das zugehörige Hüftbein in der Richtung nach dem Vorberg erzeugt man ebenfalls eine schräg-ovale Beckenform, wenn die aufrecht stehende Lendenwirbelsäule durch eine entsprechende Belastung am Aufsteigen gehindert oder die umgelegte Säule durch den oben beschriebenen Ring befestigt ist.

Mag man auf die eine oder andere Art den Vorberg einer Pfanne nähern, so entsteht immer eine und dieselbe schräge Verschiebung im ganzen Beckenring. Es ist desshalb wohl überflüssig, bei Betrachtung der Formveränderungen der einzelnen Beckenknochen nach den Kräften zu fragen, welche möglicher Weise plastisch wirken.

Beim Lebenden kommen offenbar analoge Zug- und Druckkräfte zur Geltung, welche auf Verkürzung der einen Distantia sacro-cotyloïdea hinwirken. Ist ein Individuum vor Vollendung des Knochenwachsthumes genöthigt, beim Stehen und Gehen vorzugsweise das eine Bein zu gebrauchen, weil das andere zu kurz oder sonst wodurch insufficient oder die Wirbelsäule bei Rachitis oder Osteomalacie oder in Folge von Defecten des einen Kreuzbeinflügels scoliotisch verkrümmt ist, so muss die Richtungslinie des Rumpfdruckes nach einer Seite von der Medianebne des Rumpfes gegen die vorzugsweise stützende Extremität ausweichen. Dadurch wird ebensowohl der Rumpfdruck, der die Kreuzbeinbasis gegen eine Pfanne zu treiben sucht, wie der Gegendruck des Schenkelkopfes auf der betr. Beckenhälfte in weit höherem Grade lasten als auf der andern Hälfte. — Aber nicht der Knochendruck allein ist ungleich auf beide Beckenhälften vertheilt, auch die Muskelzüge werden asymmetrisch auf das Becken wirken, sei es, dass die Hüft- und Lendenmuskeln der einen Seite normal entwickelt, die der andern Seite atrophisch, verfettet oder aus einem andern Grunde weniger leistungsfähig, sei es, dass die betr. Muskeln der einen Seite hypertrophisch, die der andern normal entwickelt sind. Vermuthlich ist es nun gerade diese Asymmetrie in den Zügen und Drücken der fortwährend elastisch gespannten und zeitweise sich contrahirenden Hüftmuskeln beider Seiten, wodurch sich die von Blasius erzählten Fälle erklären, in welchen bei Kranken mit einseitiger Coxalgie sich exquisit schräg-ovale Becken entwickelten, ohne dass die Patienten während der ganzen Krankheitsdauer bis zum Tode das Bett verlassen hatten.

Sehen wir zu, welche Veränderungen der diagonale Druck auf die Kreuzbeinbasis an dem Caoutschukbecken zu Stande bringt.

1) Declination des Vorbergs, Verschmälerung der Kreuzbeinflügel der Declinationsseite, Verbreiterung und Streckung der anderseitigen Kreuzbeinflügel.

Bei den Nägele'schen, coxalgischen, rachitischen u. a. Arten schräg-ovaler Becken ist der Vorberg nach einer Seite — die wir künftig die Declinationsseite nennen werden — von der Medianebne des Beckens ausgewichen. Letztere Ebne erhält man aber durch Verlängerung der Medianebne eines noch gerade gestellten oberen Lenden- oder unteren Brustwirbels nach unten. Die Kreuzbeinflügel der Declinationsseite — beim Nägele'schen Becken der synostosirten, beim coxalgischen der gesunden — sind mehr minder beträchtlich ver-

schmälert (meist wohl im Transversalwachsthum zurückgeblieben), die der anderen Seite von normaler oder selbst etwas grösserer Breite und weniger gekrümmt, ihre Grenzlinie flacher.

Wirkt man nach dem oben p. 25 sub a) angegebenen Mechanismus, so erleiden die Körper der Kreuzwirbel einen Druck, der eine laterale, nach der Declinationsseite gerichtete Componente enthält. Dieser Druck erzeugt in Verbindung mit dem (von der relativen Festigkeit des Hüftbeines der Declinationsseite bedingten) Gegendruck an unsrem Caoutschukbecken eine Knickung der zwischenliegenden Kreuzbeinflügel um eine durch die dünnere Mitte der letzteren gehende verticale Axe, unter Bildung eines nach vorn offnen Winkels. Die anderseitigen Kreuzbeinflügel unterliegen dem Zuge der nach der Declinationsseite verschobenen Wirbelkörper und dem auf der relativen Festigkeit des angrenzenden Hüftbeins beruhenden Gegenzug und werden dadurch in transversaler Richtung gespannt und gestreckt.

Wird nach Mechanismus b) ein Schenkelkopf kräftig gegen seine Pfanne im Sinne der Dist. sacro-cotyloïdea gepresst, während die Wirbelsäule festgehalten ist, so werden beide Hüftbeine im Sinne dieses Druckes verschoben, damit die Kreuzbeinflügel der gepressten Seite gegen die feststehenden Kreuzwirbelkörper zusammengeknickt, die anderen Kreuzbeinflügel durch den lateralen Zug des angrenzenden Hüftbeines querüber verlängert und gestreckt.

In beiden Fällen ergiebt sich als nothwendige Folge der Richtungen von Druck und Gegendruck eine Declination des Vorbergs.

2) Drehung des Kreuzbeins gegen die Declinationsseite um eine Verticalaxe.

Beim Nägelé'schen wie coxalgischen Becken sehen wir gewöhnlich, doch nicht constant, die Kreuzbeinbasis mehr minder schräg gestellt, so dass sich die vordere Kreuzbeinfläche nach vorn und der Declinationsseite richtet.

Drückt man am Versuchsbecken die Kreuzbeinbasis schräg nach unten vorn und einer Seite, so wirkt die Festigkeit des Hüftbeines, sowie der Kreuzhüftbänder dieser Seite als Widerstand gegen eine ab- und vorwärts gerichtete Componente des Rumpfdruckes und lässt nur die laterale Componente zur Wirkung kommen. Es weichen die mittleren Partieen der Flügel rückwärts aus und erhält die mediane Flügelhälfte eine dorso-laterale Richtung. Das andere Hüftbein aber wird durch den vom Kreuzbein übertragenen schräg gerichteten Druck seiner natürlichen Krümmung gemäss bewegt, d. h. von vorn nach hinten zusammengebogen, und setzt dieser Bewegungstendenz einen geringeren Widerstand entgegen als das Hüftbein der Declinationsseite, welches der Rumpfdruck der natürlichen Krümmung entgegen zu strecken sucht. Wenn sich nun die verschmälerten Kreuzbeinflügel an dem anstossenden Hüftbein feststemmen, resp. deren Mittelpartieen rückwärts ausweichen, die lateralen Enden der anderseitigen Flügel aber nach der Declinationsseite vorrücken, so verhält sich der Querdurchmesser der Kreuzbeinbasis wie ein doppelarmiger Hebel, dessen einer Endpunkt an der Knickungsstelle der schmalen Flügel liegt und rückwärts bewegt wird, während der andere Endpunct mit dem daran gehefteten Hüftbeine nach vorn und der Declinationsseite ausweicht.

Presst man nach fixirter Wirbelsäule ein Schenkelbein kräftig gegen seine Pfanne in der Richtung der hier endigenden Dist. sacro-cotyloïdea, so schiebt das zunächst getroffene Hüftbein die lateralen Enden der daran stossenden Kreuzbeinflügel so weit zurück, als dies die relative Festigkeit der letzteren erlaubt. Der Druck aber, welcher sich durch das Mittel des Schooskorpels dem anderen Hüftbeine überträgt, trifft erheblich abgeschwächt die mit letzterem verbundenen Kreuzbeinflügel und wird dessen dorsale Componente nicht im Stande sein, die lateralen Enden dieser Flügel zurückzudrängen, weil sie dieselben in einer energischen vorwärts gehenden Bewegung vorfindet. Denn auch hier, wo nach Voraussetzung die Kreuzwirbelkörper fixirt sind, verhält sich der Querdurchmesser der Kreuzbeinbasis wie ein in seiner Mitte gestützter doppelarmiger Hebel. In dem Maasse als sich die lateralen Abschnitte der stärker gepressten (verschmälerten) Flügel rückwärts drehen, müssen sich die anderseitigen Flügel vorwärts bewegen. Dieses vom Kreuzbeine vermittelte Rotationsbestreben überwindet den ihm entgegenwirkenden dorsalwärts gerichteten Druck, der sich durch die Schoosfuge hindurch auf das hintere Hüftbeinende der weiten Seite fortgepflanzt und auf diesem langen gekrümmten Wege von seiner Intensität verloren hat.

3) Sagittale Streckung des Hüftbeines der Declinationsseite und Beugung des anderen Hüftbeines in gleichem Sinne.

Bei den verschiedenen schräg-ovalen Beckenarten finden wir an der Declinationsseite das hintere Ende des Hüftbeines dorso-lateralwärts verschoben, die Schaufel nebst dem Kamme zeigt eine flachere Sförmige Krümmung und verläuft in Folge von seitlicher Verrückung des hinteren Endes mehr sagittal, der Pfannenboden ist dem Vorberg genähert, die Pfannenmündung mehr vorwärts gerichtet, die Schoosfuge nach der andern Seite dislocirt, die Linea terminalis stark abgeflacht. *)

Das hintere Ende des anderen Hüftbeines ist dagegen vor- und medianwärts geschoben, springt desshalb rückwärts weniger vor wie an der Declinationsseite und hat sein Kamm eine schräge Stellung; der Pfannenboden ist dem Vorberg nicht genähert, öfters von demselben

*) Wie Litzmann (l. c. p. 72) hervorhob, kommt bei dem ankylotischen wie nicht ankylotischen schräg-ovalen Becken entweder eine Streckung der ganzen Linea terminalis ileo-pubica einer Seite vor oder es krümmt sich deren hinterer, gerade vor dem Kreuzhüftgelenke gelegener Theil nach aussen und ist gegen den vorderen gestreckten Theil geknickt. Benutzt man zum Versuche ein Kinderbecken, wo sich der hintere Abschnitt des Hüftbeins nur wenig medianwärts krümmt, so erhält man die erste Form und ebenso wenn man beim Caoutschukbecken des Erwachsenen, wo die hinteren Schaufelstücke stärker medianwärts umgebogen sind, die Kreuzbeinbasis zuerst lateralwärts verschiebt und dann vorwärts und nach der Declinationsseite bewegt. Will man die zweite Form nachahmen, so drückt man die Mitte der Kreuzbeinbasis genau in der Richtung einer Dist. sacro-cotyloïdea gegen eine Pfanne und flectirt damit das hintere Darmbeinstück, während das vordere eine Streckung erleidet.

Demnach weist das Bestehen der ersteren Form darauf hin, dass das betr. Becken entweder in der Kindheit schräg-oval geworden ist oder dass, wenn es sich später ausbildete, eine ungewöhnlich starke unilaterale Componente des Rumpfdruckes zur Wirkung kam.

abgerückt, die Grenzlinie, zumal am queren Schoosbeinast, stärker ausgebogen wie an der Declinationsseite und bei vielen Präparaten auch im Vergleich zum normalen Becken.

Sehen wir zunächst zu, in welcher Weise die Streckung des Hüftbeins der Declinationsseite zu Stande kommt. Beim aufrecht stehenden Versuchsbecken wirkt der Gegendruck des Schenkelkopfes gegen die an der Wölbung des Hüftbeinbogens liegende Pfanne fixirend auf letztere. Den dorsalen Endpunct des hinteren Bogenstückes strebt die laterale Componente der Kreuzbeindruckes nach der Seite zu verschieben und da sich das in der Pfanne fixirte Hüftbein durch diesen Druck strecken muss, so wird jener Punct im Bogen nach hinten aussen rücken. Das Schoosfugenende des vorderen Stückes des Hüftbeinbogens wird bei diagonalem Kreuzbeindruck durch das in der Richtung des letzteren verschobene andere Hüftbein. und zwar durch das Mittel des Schoosknorpels, nach vorn bewegt, und da dieses Bogenstück mit seinem lateralen Ende in der Pfanne gestützt ist, so erfolgt eine Streckung des queren Schoosbeinastes.

Ist die Wirbelsäule festgestellt und wird dann der eine Schenkelkopf kräftig gegen das zugehörige Hüftbein im Sinne der Dist. sacro-cotyloïdea gepresst, so rückt das ganze Hüftbein medianwärts und zwar die Pfanne vorzugsweise, während das hintere Darmbeinende und das vordere Schoosfugenende durch Widerstände aufgehalten werden, die ihnen einerseits die verschmälerten Kreuzbeinflügel, andererseits das gebeugte Hüftbein entgegensetzen. Indem so die beiden Enden im Vergleich zur Pfanne weniger weit medianwärts sich verrücken, muss der ganze Hüftbeinbogen eine sagittale Streckung erleiden.

Die Beugung des anderen Hüftbeines beruht auf gegenseitiger Annäherung des zugehörigen Kreuzhüftgelenkes und der Schoosfuge. Es wurde bereits bemerkt, dass die lateralen Enden der Kreuzbeinflügel der weiteren Beckenseite sich beim aufrecht stehenden Präparate in Folge des diagonalen Druckes auf das Kreuzbein nach vorn medianwärts (nach der Declinationsseite) bewegen. Diese Bewegung überträgt sich dem angrenzenden Hüftbein und würde dieses der Dist. sacro-cotyloïdea der Declinationsseite parallel weit vorschieben, wenn es nicht durch den Schoosknorpel mit dem gestreckten Hüftbein verbunden und durch den Widerstand desselben gegen eine tendirte Streckung zurückgehalten würde. Gerade dieser vom Schoosknorpel übertragene Widerstand des gestreckten Hüftbeins führt nun zu einer Annäherung von Schoosfuge und Kreuzhüftgelenk der weiten Seite. Indem sich aber die Endpuncte des zwischenliegenden Hüftbeines einander nähern, muss sich der von diesem dargestellte Bogen stärker beugen. Die Stelle der stärksten Ausbeugung würde wohl die Mitte des Hüftbeinbogens, d. h. die Pfannengegend betreffen müssen, wenn der Schenkelkopf dieser Seite gar keinen Druck erlitte. Da aber dieser eine, wenn auch schwächere Pressung gegen die Pfanne ausübt als der andere Schenkelkopf, so muss die Ausbeugung entweder beide oder nur Eines der Stücke betreffen, aus welchen sich der Hüftbeinbogen zusammensetzt. Da nun das vordere Bogenstück, der quere Schoosbeinast. weit dünner und nachgiebiger ist als das hintere, das Darmbein, so beugt sich der erstere allein aus.*)

*) Bekanntlich ist die Ausbeugung des queren Schoosbeinastes beim coxalgischen Becken viel bedeutender als beim Nägele'schen, und müssen wir desshalb wohl annehmen, dass im erstern Fall noch eine be-

Bei einseitigem Schenkeldruck und fixirter Wirbelsäule wird der Druck von dem gepressten Hüftbein auf das andere Hüftbein übertragen, es nähert sich damit das Schoosfugenende des letzteren dem zugehörigen Kreuzhüftgelenke. Da nun, wie wir sahen, das Kreuzhüftgelenk der weiteren Seite nicht zurücktritt, so erfolgt Beugung des betreffenden Hüftbeins in der Richtung von hinten nach vorn.

4) Erhebung des gestreckten und Senkung des gebeugten Hüftbeins kommt bei allen Nägelé'schen, aber auch bei anderen schräg-ovalen Becken zur Beobachtung. Doch kann bei Letzteren zu Lebzeiten das gestreckte Hüftbein tiefer stehen als das gebeugte, so dass der angegebene Sachverhalt erst dann deutlich wird, wenn man die Medianebne des Beckens vertical aufstellt.

Am Caoutschukbecken erzielt man diese Veränderung dadurch, dass man entweder die Kreuzbeinbasis nach vorn und der Declinationsseite herabpresst, während das Schenkelbein der letzteren Seite unverrückt auf einem mit einem Korkpfropf versehenen Stachel feststeht, das der anderen aber so lose auf seinem Stachel aufruht, dass es leicht daran herabgleitet. Oder man fixirt die Kreuzbeinbasis und presst das eine Schenkelbein allein oder vorzugsweise, in der Richtung nach oben hinten innen gegen das zugehörige Hüftbein. Während im ersteren Falle die aufwärts gerichtete Componente des gegenstrebenden Schenkeldrucks das gestreckte Hüftbein am Herabtreten hindert, wird das andere in gleicher Richtung bewegliche Schenkelbein die Senkung des zugehörigen Hüftbeins nicht beeinträchtigen. Im zweiten Falle hebt sich das vorzugsweise gepresste Hüftbein, während das weniger gepresste an seiner anfänglichen Stelle verbleibt. Die Senkung des letzteren ist also hier nur eine scheinbare.

Andere Form- und Richtungsveränderungen der Beckenknochen sind zwar für die einzelnen Arten, nicht aber für alle zur Gruppe der schräg-ovalen gehörigen Becken charakteristisch. So die Drehung des einen Leistenbeins (der platten Seite beim Nägelé'schen und der weiten Seite beim coxalgischen Becken und Nichtgebrauch der kranken Extremität) um eine von der Schoosfuge zur Pfanne gehende Axe (so dass der Sitzbeinhöcker sich dem Kreuzbein und der Mittellinie nähert). Dieselbe hängt wohl von dem veränderten Zuge der Hüftmuskeln und dem veränderten Drucke des Schenkelkopfes ab. Ebenso möchte sich die Abduction des Sitzbeines der kranken Seite bei coxalgischen Becken und Gebrauchsfähigkeit der kranken Extremität als eine Wirkung der Muskeln betrachten lassen, welche von dem Sitzbeine zum Femur verlaufen und vermuthlich so zu erklären sein, dass an den Insertionsstellen dieser Muskeln eine besonders rege periosteale Knochenneubildung stattfindet, der Knochen also in der Richtung der Muskelzüge auswächst.

---

sondere Kraft wirksam gewesen sei, welche den queren Schoosbeinast der kranken Seite nach vorn und unten gezogen und ausgebeugt habe. Ob diese Kraft von dem M. pectineus ausgeht, der in einem von mir untersuchten frischen Präparate gleich den Adductoren noch ziemlich gut erhalten war, während der Ileopsoas in ein callöses Bindegewebe sich verwandelt hatte und andere Hüftmuskeln starke Verfettung zeigten, muss im Augenblicke noch unentschieden bleiben.

IV. Querverengte Becken.

A) Kyphotisch-querverengtes Becken.

In dem einzigen anatomisch untersuchten Fall dieser Beckenart von Moor hatte Caries die Körper der drei letzten Lendenwirbel (es sind die Bogen von 6 Lendenwirbeln vorhanden) zerstört und verband eine Art Intervertebralscheibe mit flüssigem Inhalt den Körper des 3. Lendenwirbels mit dem des ersten Kreuzwirbels. Die dicht zusammengedrängten Lendenbogen bildeten an der Stelle der physiologischen Lendenaushöhlung eine Kyphose. Durch den cariösen Process war die Lumbalsäule vorn niedriger geworden wie hinten, ihr oberes Ende musste also, wie Moor richtig bemerkt, stark nach vorn ausweichen, der Schwerpunkt des Rumpfes weit vorrücken, die Schwerlinie vor den Füssen auf den Boden treffen und somit der Körper eine grosse Neigung bekommen, vorwärts umzufallen. Bis sich dieses Missverhältniss durch veränderte Muskelaction und Beckenneigung ausgeglichen hatte, musste der ab- und rückwärts gerichtete Verlauf der Lendenwirbelsäule eine Aenderung in dem Druck der Rumpflast auf die Kreuzbeinbasis bedingen. Der Druck musste nämlich die Kreuzbeinbasis ab- und rückwärts zu pressen suchen.

Drückt man nun mittelst der an ihrem oberen Ende vorgeschobenen Lendenwirbelsäule an unserem Caoutschukbecken in der Richtung nach unten hinten auf die Kreuzbeinbasis, während die Schenkelbeine den Charnierstacheln aufruhen, also in frontalen Ebnen beweglich sind, so entstehen folgende, auch dem kyphotisch-querverengten Becken zukommende Veränderungen:

1) Beträchtliche Verminderung der Beckenneigung, Verkleinerung des Lumbal-Eingangswinkels.

Werden die hinteren Endpunkte der in den Pfannen gestützten Hüftbeine von der Wirbelsäule aus ab- und rückwärts gepresst, so muss die Schoosfuge sich in dem Maasse heben, als die Kreuzbeinbasis herabsinkt. In Folge dieser Drehung des Beckens um eine die Schenkelköpfe verbindende Queraxe vermindert sich nicht blos die Neigung der Eingangsebne zur Horizontalen, sondern es wird auch der Winkel zwischen Conjugata und Längsaxe der Lendenwirbelsäule kleiner, wenn nämlich, wie es in dem Moor'schen Falle sehr auffällig war, die Kreuzhüftgelenke und die sacro-lumbale Zwischenwirbelscheibe eine ausgiebige Bewegung der Kreuzbeinbasis und der Lendenwirbelsäule zulassen und letztere sich nicht in dem Maasse aufrichtet, als das Becken gedreht wird.

2) Transversale Beugung und Verschmälerung der beiden oberen Kreuzwirbel.

Werden die Körper und Bogen der oberen Kreuzwirbel durch den von der Lendenwirbelsäule übertragenen Druck ab- und rückwärts gepresst, so überträgt sich eine Bewegungstendenz gleicher Richtung den Kreuzbeinflügeln. Diese aber werden vermöge ihrer Anheftung an die

Hüftbeine nur soweit mitbewegt, als sich die Superficies auriculares ilium ebenfalls verschieben, als sich die von den Pfannen gestützten Hüftbeine in sagittaler Richtung strecken. Sobald das Maximum der Hüftbeinstreckung erreicht ist, wirkt der von den Hüftbeinen ausgehende Widerstand hemmend auf die weitere dorsale Verrückung der Kreuzbeinflügel. Nun können sich aber bei dem erweichten Kreuzbein die Wirbelkörper immer noch eine Strecke dorsalwärts verschieben und üben dabei einen Zug an den Flügeln, welcher diese einander zu nähern strebt. Denn denken wir uns zwei den Flügeln entsprechende Horizontallinien gezogen, welche in der Mitte des ersten Kreuzwirbelkörpers zusammentreffen, so wird ein Druck oder Zug, der den Vereinigungspunkt dieser Linien rückwärts zu bewegen strebt, die an einer gleich gerichteten Bewegung gehinderten lateralen Endpunkte der Linien gegen einander zu verrücken, die Linien unter einem spitzeren Winkel gegen einander zu stellen suchen und damit ein noch weiteres Zurückweichen des Vereinigungspunktes gestatten. Diese Tendenz ist nun sowohl am kyphotisch-querverengten Becken wie im Versuche realisirt: wir finden die Flügel unter einem kleineren, vorwärts offnen Winkel zu den Körpern und der Medianebne des Kreuzbeins gestellt, die Vorderflächen der ersten beiden Kreuzwirbel querüber stark ausgehöhlt und durch gegenseitige Annäherung der Superficies auriculares die oberen Kreuzwirbel verschmälert.

3) Adduction und sagittale Streckung der beiden Hüftbeine.

Gerade der bei Verschmälerung der oberen Kreuzwirbel wirksame Zug der Kreuzbeinflügel bedingt eine mediane Verschiebung, eine gegenseitige Annäherung der Superf. auricul. ilium und der hinteren Darmbeinenden. Die Hüftbeine rotiren um eine in der Schoosfuge herablaufende Axe medianwärts. Aber sie erleiden auch eine Streckung in sagittaler Richtung, wodurch die Lineae innominatae sich abflachen und die Querdurchmesser noch mehr verkürzt werden. Diese Hüftbeinstreckung ist nun dadurch bedingt, dass die dorsale Componente des ab- und rückwärts gerichteten Rumpfdruckes die Superf. auricul. ilium zurückzuschieben strebt, während der Gegendruck der Schenkelköpfe in den Pfannen die letzteren am dorsalen Ausweichen hindert, gewissermassen einen vorwärts gerichteten Gegenzug ausübt. Da nun die Hüftbeine zwischen diesen Angriffspunkten der Drücke und Gegendrücke nach der Fläche gekrümmt sind, so werden sie innerhalb dieser Abschnitte gestreckt.

Bezüglich der übrigen Formveränderungen und deren Entstehungsmechanismen verweise ich auf die Darstellung von Moor.

B) Synostotisch-querverengtes (Robert'sches) Becken.

Bei dieser Beckenform ist der eigentliche Ausgangspunkt der gesammten Formveränderungen die Schmalheit des Kreuzbeines. Diese Anomalie bedingt nothwendig eine starke gegenseitige Annäherung der hinteren Hüftbeinenden, eine permanente Adductionsstellung derselben und damit Verschmälerung des ganzen Beckens, Verkürzung seiner sämmtlichen Quermaasse.

Ausserdem sind aber die Hüftbeine in der Richtung von vorn nach hinten gestreckt, wie die flache Krümmung der beiderseitigen Grenzlinien zur Genüge beweist.

Es fragt sich, in welcher Weise ist diese sagittale Streckung der Hüftbeine des Robert'schen Beckens zu erklären?

Litzmann bemerkt darüber (l. c. p. 65): „Die ursprüngliche Schmalheit der Kreuzbeinflügel bedingte nothwendig eine veränderte Anlagerung der Hüftbeine, einen gestreckteren, einander mehr parallelen Verlauf derselben, eine mehr seitliche Richtung der Pfannenmündungen und somit einen stärkeren Seitendruck durch die Schenkelköpfe."

Es ist gewiss, dass die Pfannenmündungen eine mehr seitliche Richtung erhalten, wenn sich die Hüftbeine um eine durch die Schoosfuge gehende Verticalaxe einwärts rotiren oder adduciren. Allein was folgt daraus? Denken wir uns den für die Litzmann'sche Theorie günstigsten Fall und bezeichnen die Richtungslinie des Schenkelbeines durch eine auf ein Element des Hüftbeinbogens gefällte Normale — eine der betr. Tangente rechtwinkelig aufgesetzte Linie. Diese normal wirkende Kraft sucht den Hüftbeinbogen zu strecken. Allein für die Grösse dieser Streckungstendenz ist es ganz gleichgültig, wie weit der hintere Endpunct des Hüftbeinbogens von der Medianebne absteht, es ist gleichgültig, ob die verlängerte Normale unter einem kleineren Winkel auf die Medianebne trifft, wie bei normaler Kreuzbeinbreite, oder ob sie unter einem grösseren Winkel gegen die Mittellinie gerichtet ist, wie beim schmalen Kreuzbein. — Setzen wir einen andern Fall: die Richtungslinien der Schenkeldrücke gehen gerade nach oben, den Resultanten des Rumpfdruckes parallel, so ist klar, dass jene Richtungslinien auf die den Pfannen entsprechenden Elemente der Hüftbeinbogen unter Winkeln treffen werden, die um so kleiner sind, je näher die hinteren Endpuncte der Hüftbeinbogen einander stehen, je schmäler das Kreuzbein ist. Da nun aber die zur Streckung der Hüftbeinbogen führenden Druckcomponenten in den Pfannen um so wirksamer sind, je mehr sich die Richtungslinien der Schenkeldrücke den rechten Winkeln nähern, so wird bei schmalem Kreuzbein das Streckungsbestreben der Schenkeldrücke unter der angegebenen Voraussetzung geringer ausfallen als bei normaler Kreuzbeinbreite. Dagegen muss der hintere obere Umfang der Pfanne in diesem Falle einen stärkeren Druck erfahren wie in der Norm.

Nur dann, wenn sich die Pfannenmündungen mehr lateralwärts richteten als der durch die Schmalheit des Kreuzbeins bedingten Annäherung der hinteren Endpuncte der Hüftbeinbogen entspricht, würden grössere mediane Componenten der Schenkeldrücke zur Wirkung kommen und sich demgemäss die Hüftbeine in sagittaler Richtung stärker strecken. Die Pfannen könnten aber dadurch eine mehr laterale Richtung erhalten, dass die von unten wirkenden Schenkeldrücke bei schmalem Kreuzbein die hinteren oberen Pfannenpartieen energischer pressten wie in der Norm, was nach dem oben Bemerkten geschehen muss, wenn die Richtungslinien der Schenkeldrücke gerade aufwärts wirkend gedacht werden. Dann würde ein Bestreben entstehen, die Pfannen um verticale Axen lateralwärts zu drehen. Wenn dadurch ihre Richtung geändert würde und die Schenkelköpfe sich entsprechend drehten, müssten die medianen Componenten der Schenkeldrücke wachsen, weil die Winkel, unter denen ihre Richtungslinien auf die betr. Tangenten der Hüftbeinbogen träfen, grösser wären wie in der Norm. Zu Gunsten der An-

nahme einer stärkeren Compression der hinteren oberen Pfannenabschnitte könnte ich einen von mir beschriebenen (Monatsschr. f. Geburtsk. Bd. 34 p. 1 ff.) Fall eines Robert'schen Beckens anführen, in welchem die hinteren oberen Pfannenränder zahlreiche Osteophyte trugen. Andrerseits könnte man auch denken, dass die mehr laterale Richtung der Pfannenmündungen bedingt sei durch stärkere Züge der Rotatoren und Glutaei an den Trochanteren und damit an den Schenkelköpfen, wodurch sich die Pfannenrichtung entsprechend änderte. Doch scheint mir die eine wie andere Annahme noch der genauen Prüfung durch Untersuchung jugendlicher Robert'scher Becken bedürftig.

Mit den vier angeführten Gruppen pathologischer Becken will ich die Darstellung der Entstehungsmechanismen beschliessen. Wie aus Obigem zur Genüge hervorgeht, glaube ich dem Zuge und Drucke der zum Becken gehenden Muskeln neben dem Knochendrucke eine nicht unbedeutende Function bei der Beckengestaltung beilegen zu müssen. Es entgeht mir dabei keineswegs, dass sich unsere theoretischen Vorstellungen, nicht sowohl über die bei der Ausbildung einer gegebenen Beckenform möglichen Kräfte — denn für diese ist nunmehr eine experimentelle Basis gewonnen — als vielmehr über die factisch wirksamen Kräfte auf mehr weniger hypothetischem Grunde bewegen. Dies gilt aber nicht blos von der Bedeutung des Muskelzuges, sondern ebensowohl von der des Knochendruckes. Wollte man über den Werth des Muskelzuges zu sichereren Vorstellungen gelangen, so würde eine genaue Untersuchung der Beckenmuskulatur bei Individuen, die während oder gleich nach der Ausbildung einer bestimmten pathologischen Beckenform zur Section kommen, in Bezug auf Querschnitt, Länge, Verlauf, Insertion, functionsfähigen anatomischen Zustand und mit steter Berücksichtigung der Form und Dimensionen der Knochen vorgenommen und mit dem Befunde bei gesunden gleichalterigen und gleich kräftig entwickelten Individuen verglichen werden müssen. Erst dann könnte man den Muskeln eventuell mit grösserer Sicherheit, als dies vorerst möglich ist, die ihnen höchst wahrscheinlich zukommende Knochen gestaltende Function vindiciren.

Litzmann betrachtete den Muskelzug desshalb für weniger wirksam als den reinen Knochendruck, weil sich die Antagonisten das Gleichgewicht hielten und der Muskelzug nicht kräftig genug wäre, einen Knochen von normaler Festigkeit in seiner Form zu verändern. Dass nun nicht immer das normale Verhältniss zwischen den antagonistischen Muskeln und Muskelgruppen besteht, dass vielmehr Gründe vorliegen für die Annahme einer verminderten Action einzelner Muskeln und demgemäss für die überwiegende Thätigkeit ihrer Antagonisten, dass ferner gleichnamige Muskeln auf beiden Seiten ungleich entwickelt sein können, folglich auf die zugehörigen Knochen ungleich starke Züge und Drücke ausüben müssen, dies wurde im Obigen näher auseinandergesetzt. Andererseits lässt es sich aber nicht bezweifeln, dass Muskelzüge im Stande sind, auch die Formen von Knochen zu verändern, deren Festigkeit eine normale ist. Bedingung für diese Wirkung der Muskeln ist nur die, dass sie während

der Ausbildung der definitiven Knochenform und nicht erst nach Abschluss des Skeletwachsthums in einer bestimmten Richtung thätig sind. Zahlreiche Thatsachen der pathologischen Anatomie sprechen für diese plastische Wirkung der Muskeln auf die Knochen und werden weiter unten auch noch einige in diesem Sinne zu deutende Versuchsergebnisse angeführt werden.

Aber darüber sind wir allerdings noch nicht genügend für alle Fälle unterrichtet, wie denn eigentlich der Muskelzug und ebenso der Knochendruck die Knochenform- und Richtung verändern kann? Handelt es sich um einen durch Rachitis oder Osteomalacie erweichten Knochen, so ist nicht einzusehen, warum nicht die in fortwährender elastischer Spannung befindlichen und zwischendurch vielfach in Contraction gerathenden Muskeln durch die von ihnen ausgeübten Drücke und Züge im Verlaufe der Zeit Form und Richtung der Knochen direct und unmittelbar verändern, die Knochen entsprechend modelliren, beugen, strecken, drehen sollten. Handelt es sich aber um einen Knochen von normaler Structur, so ist es a priori unwahrscheinlich, dass die genannten Kräfte den Knochen unmittelbar gestalten. Wohl aber scheinen sie in diesem Falle die Knochenform dadurch beeinflussen zu können, dass sie das Knochenwachsthum an einzelnen Stellen lebhaft anregen, an anderen — vielleicht den weniger stark gepressten — aber beschränken und so zwar langsam aber sicher wesentliche Umgestaltungen am Knochen herbeiführen. — Diese Frage nach dem Wirkungsmodus der genannten Kräfte scheint nun einer experimentellen Behandlung fähig zu sein.

Denn denken wir uns z. B. einen bei jugendlichen Geschöpfen gestreckten, im späteren Leben gekrümmten Knochen, so kann derselbe voraussichtlich dadurch krumm werden, dass er allmälig verbogen wird oder dass er krumm wächst. Im ersteren Falle werden die einzelnen periostealen Verdickungsschichten an der convexen und concaven Seite in ziemlich gleicher Mächtigkeit aufgelagert, im zweiten Falle wird der Knochen an verschiedenen Stellen ungleich wachsen, z. B. an der convexen Seite durch eine massenhaftere Knochenneubildung zunehmen, an der concaven durch eine lebhaftere Einschmelzung abnehmen oder doch nicht proportional sich verdicken. Ob das Eine oder das Andere im concreten Falle geschehen ist wird sich aus der mikroscopischen Untersuchung verschiedener Entwicklungsstadien der Knochen von Thieren, die zeitweise mit Krapp gefüttert worden sind, fesstellen lassen.

Es galt mir nun zunächst darum, durch Operativeingriffe die Ausbildung bestimmter pathologischer Beckenformen zu veranlassen. Erst nach Gewinnung von sicher zum Ziele führenden Methoden konnte man zur Beantwortung der beiden Fragen übergehen 1) ob und welchen Einfluss auf die Knochenform die Integrität oder der Defect gewisser Muskeln und Muskelgruppen ausübt und 2) in welcher Weise der normale oder wegfallende Muskelzug eine Veränderung der Knochenform herbeiführt ?

Als Versuchsthiere wählte ich junge, noch saugende Kaninchen, weil dieselben die eingreifendsten Operationen, wie z. B. Exarticulation in der Hüfte, sehr leicht und besser überstehen wie ältere, die Blutungen bei ihnen geringer sind und die Thiere in diesem Alter überhaupt leichter zu operiren sind wie später.

Erster Versuch.

Exarticulation des linken Hinterbeines in der Hüfte.

Das am 21. Juli 1868 geborene Kaninchen wurde am 2. August operirt. Nach einem circulären Hautschnitt in der Mitte des linken Oberschenkels löste ich die Muskelansätze vom oberen Theile des Schenkelschaftes und den Rollhügeln, enucleirte den Gelenkkopf und durchschnitt nach Herausnahme des Schenkelbeins die Oberschenkelmuskeln beiläufig in der Mitte des Oberschenkels. Nach Unterbindung der Schenkelarterie schloss ich die Hautwunde durch einige Nähte. Der Muskelstumpf verzog sich in den unteren vorderen Theil der weiten Schenkelhaut. Die Wunde heilte per primam bis auf eine kleine Stelle, an welcher die Arterien-Ligatur lag. Doch trat auch hier nach Entfernung des Fadens baldige Vernarbung ein. Das Thier schien durch die Operation und deren nächste Folgen nicht viel zu leiden.

Bald traten sehr charakteristische Veränderungen der Körperhaltung ein, die bis zum Tode fortbestanden. Das Thier senkte das Becken nach der operirten Seite, der Muskelstumpf berührte den Boden. Ferner wurde das Becken schräg gestellt, mit dem Ausgang nach hinten und der operirten Seite. Von hinten links unten verlief die Wirbelsäule in flachem Bogen, welcher der Lendenwirbelsäule angehörte, nach rechts vorn oben, bildete an den oberen Brustwirbeln eine kurze scoliotische Krümmung mit der Convexität nach rechts und wich dann wieder an der Halswirbelsäule nach links aus. Die ganze Wirbelsäule sah aus, als habe man sie an dem Beckentheile nach links unten, an dem Halstheile nach rechts unten um ihre Längsaxe gedreht und ausserdem um einen Tiefendurchmesser in der Mitte der Brust nach links gebogen. Beim Stehen und Laufen wurde das linke Vorderbein auswärts gerichtet, so dass es fast recht winkelig vom Leibe abstand, während das rechte Vorderbein unter dem Halse dem Boden aufruhte. Das rechte Hinterbein wurde in starker Abductionsstellung weiter rückwärts als gewöhnlich aufgesetzt. In stetem Bestreben das Gleichgewicht zu erhalten, den Schwerpunkt über der von den drei noch übrigen Extremitäten umspannten Bodenfläche zu erhalten und ein Umrollen des Rumpfes nach links zu verhüten, konnte das Thier nur mühsam sich fortbewegen. In Folge dessen war es am Erreichen des Futters gehindert, kam, in Einem Stall mit 15 grösstentheils gesunden Thieren gehalten, beim Fressen stets zu kurz und blieb denn in weiterer Consequenz seinen gleichalterigen Geschwistern gegenüber in der Entwicklung sehr zurück. Es starb in sehr abgemagertem Zustande am 6. Januar 1869, etwas über 5 Monate alt.

Bei der Autopsie fiel zunächst eine nackte Hautstelle von etwa 3 □ Cm. an dem Stumpfe der amputirten Extremität auf. Die Haut daselbst verdickt, lebhafter geröthet als in der Umgebung, mit zahlreichen flachen Höckerchen versehen, wie solche an einer entsprechenden Stelle der gesunden Extremität und auch anderwärts vermisst werden. Bei mikroskopischer Untersuchung fanden sich an dieser Stelle nur vereinzelte feine Härchen. Dagegen waren die Talgdrüsen beträchtlich vergrössert, die Cutis und Oberhaut verdickt, mit starken Gefässen und mächtigen, conischen Papillen versehen, wie solche an dieser Stelle der normalen Kaninchenhaut fehlen. Diese lokal beschränkte Hyperplasie der Elemente der Hautdecke war bedingt durch die steten Insulte, welchen diese sonst dem Boden entrückte Hautstelle beim Sitzen und Laufen unterlag, sowie der steten Einwirkung von Excrementen.

Die Untersuchung des Beckens und seiner Muskulatur ergab Folgendes:

Die Muskeln an der operirten linken Hüfte schlaff, verdünnt, radiär gegen eine sehnige Bindegewebslamelle zusammentretend, welche über der Pfanne liegt und mit dieser durch derbe Faserzüge in Verbindung steht. Atrophisch sind die Mm. adductores femoris, die Glutaei, der Psoas, die Strecker und Beuger des Unterschenkels. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man die Muskelbündel dünn, deutlich quergestreift, nicht verfettet. Die Rückenstrecker beiderseits gleich dick.

Die Pfanne durch ein bei Essigsäurezusatz sich trübendes Schleimgewebe mit zahlreichen, wenig verästelten Gefässen ausgefüllt. Das Lig. teres erhalten.

Das in Fig. 1 und 2 abgebildete Becken gracil, mit dem eines gleichalterigen Thieres verglichen in allen Dimensionen zu klein. Seine Stellung ist durch Drehung um einen Tiefen- und den Längsdurchmesser derart verändert, dass die Durchgangsebnen von links vorn nach rechts hinten verlaufen, und das l. Hüftbein viel tiefer steht als das rechte. Theils in Folge dieser Schrägstellung, theils in Folge einer leichten Verschiebung des l. Hüftbeins nach vorn ragt der l. Darmbeinkamm absolut und relativ (in Beziehung zur Medianebne des Beckens) weiter nach vorn als der r., während der l. Sitzbeinhöcker weniger weit rückwärts reicht als der r. Das l. Hüftbein 63, das r. 65 Mm. lang, beide Darmbeine (von der Synostosis ileo-ischiadica bis zum vordersten Punkte des Kammes) gleich lang (35 Mm.), das l. Sitzbein um 2 Mm. kürzer als das r. Das ganze l. Hüftbein, besonders das Leistenbein, dünner und schmäler als das r. Das l. Darmbein krümmt sich mit seinem Kammstücke stärker lateralwärts nach der Fläche als das r., so dass die Spitze des letzten Lendendorns von dem äussersten Punkte des Darmbeinkammes l. 2,15, r. 22,5 Mm., der vordere untere Darmbeinstachel (dem vorderen oberen des Menschen entsprechend) von der medianen Leiste des letzten Lendenwirbelkörpers l. 19, r. 17 Mm. entfernt ist. Die Darmbeinschaufeln an ihren breitesten Stellen l. 12, r. 13 Mm., an den stielartigen Pfannentheilen l. 5, r. 6 Mm. breit. Die beiden Längsrinnen an den Aussenflächen der Darmbeinschaufeln l. tiefer ausgehöhlt als r., die intermediäre Leiste dadurch l. schärfer vortretend. Die Fossa iliaca sin. von oben nach unten flach, von hinten nach vorn entsprechend dem lateralen Vortreten des Kammes gewölbt, die F. dextra normal ausgehöhlt. Die Linea terminalis iliaca sin. krümmt sich gegen die Pfanne hin stärker medianwärts als die dextra und ist scharfkantiger als diese. Die l. Pfanne stark atrophirt, ihr Rand niedrig und eine dreieckige (mit der Basis gegen das For. ovale gerichtete) rauhe und des Knorpelüberzuges entbehrende Grube umfassend. Eine Incisura acetabuli mit dünnen, scharfrandigen Cornua vorhanden. Am Sitzbeintheil des Pfannenrandes ein die ganze Wölbung dieser Randpartie überziehender Knorpelbeleg. Das Labrum cartilagineum fehlt. Die r. Pfanne normal. Der l. quere Schoosbeinast dünner, etwas breiter, scharfrandiger, der r. weit stärker gestreckt als der l. und der eines gleichalterigen gesunden Thieres; der r. q. Schoosbeinast an seiner Aussenfläche querüber und in der Richtung von der Pfanne zur Schoosfuge ungewöhnlich stark gewölbt, an der Innenfläche in letzterer Richtung über die Norm ausgehöhlt. Die Grenzlinien der Schoosbeine linkerseits bis fast zur Schoosfuge gerade gestreckt, die r. ausgebeugt. Die Eminentia ileo-pectinea sin. scharf, mit einwärts umgebogenem Rande, an ihrer Aussenseite mit deutlicher Rinne; die dextra normal. Die

Schoosfuge mit ihrem hinteren Ende von der Medianebne des Beckens nach l. ausgewichen, schräg gestellt, so dass eine durch die Mitte des Schoosknorpels gelegte Ebne in ihrer Verlängerung auf das Kreuzhüftgelenk der gesunden Seite trifft. Der Symphysentheil des l. Schoosbeins schmäler und weniger weit abwärts ragend als der des r. Schoosbeins. Der absteigende l. Schoosbeinast sowie die beiden l. Sitzbeinäste ungewöhnlich stark dorsalwärts verlaufend, der l. Sitzbeinhöcker 6 Mm. höher stehend als der r. (wenn man vom r. eine der Verbindungslinie des Spinae ilium posteriores sup. parallele Linie nach links zieht), etwas näher der Mittellinie als der r. Der l. Schoosbogenrand gestreckt, der r. leicht ausgeschnitten; jener in Folge seines steileren Verlaufes unter einem kleineren Winkel auf die Medianebne treffend als der r. Das l. Sitzbein nebst zugehörigem absteigendem Schoosbeinast von dem Symphysenrand gegen den ischiadischen Ausschnitt gestreckt, das r. in gleicher Richtung gekrümmt, mit der Concavität nach innen. An der Aussenfläche des l. Sitzbeins eine Längsrinne, an der des r. eine flache Längsleiste. Das eiförmige Loch l. 14,5 Mm. lang, 9 Mm. breit, r. 13,5 Mm. lang, 8,2 Mm. breit.

Der erste Kreuzwirbel in Schiefstellung zwischen die Darmbeine eingefügt, mit seinem Querdurchmesser von l. vorn nach r. hinten geneigt, sein linker Flügel mit dem Hüftbein gleichsam vorwärts geschoben, derselbe um nahezu 1 Mm. schmäler als der rechte. Die übrigen Kreuz- und die ersten Schwanzwirbel einen schwach scoliotischen Bogen bildend, mit der Convexität nach rechts.

Der Beckeneingang von der Form eines an der operirten Seite abgeflachten, an der gesunden ausgebogenen, schrägverschobenen Ovals. Der vordere Schoosfugenrand nahezu in der verlängerten Medianebne des ersten Kreuzwirbels, nicht nach r. davon abgewichen, wie nach der Analogie des schräg-ovalen Menschenbeckens erwartet werden könnte. Der scoliotischen Verkrümmung der Wirbelsäule wurde bereits früher gedacht. Es findet sich bei näherer Untersuchung eine Scotliose nach r. an den 6 vorderen, eine Scoliose nach links an den 3 folgenden, eine ebenfalls schwache Scoliose nach r. an den letzten Brustwirbeln und eine lang gestreckte scoliotische Krümmung nach l. an der Lenden- und dem hinteren Theil der Halswirbelsäule. Die rechtseitigen Lendenquerfortsätze unter spitzeren Winkeln gegen die Wirbelkörper gestellt und weiter nach vorn ragend als die linksseitigen, die Lenden- und letzten Brustdornfortsätze mit ihren Spitzen leicht nach r. gekrümmt, den rechten schiefen Fortsätzen dadurch mehr genähert als den l. F. Die l. Gelenkfortsätze an den 4 letzten Lendenwirbeln mehr nach vorn gerichtet als die r., am 3. Lendenwirbel gleich, an den beiden ersten Lenden- und den letzten Brustwirbeln umgekehrt die r. Gelenkfortsätze mehr vorwärts gerichtet als die l. An den vorderen Brustwirbeln die l. Quer- und Gelenkfortsätze weiter vorwärts reichend, als die r. und die Dornen leicht nach r. gekrümmt, an den Halswirbeln symmetrische Stellung der Fortsätze. Das Brustbein bogenförmig gekrümmt, mit der Convexität nach l. Der Brustkorb derart mit seinem vorderen Ende nach l. gedreht, dass eine von der Längenaxe der Wirbelsäule abwärts gezogene Ebne auf die rechtseitigen Rippenknorpel und Rippenenden trifft und sich linkerseits ein weit grösserer Theil des Thorax unter der Wirbelsäule hervorwölbt als rechterseits. — L. Schulterblatt steiler als das r., l. Oberarm $1\frac{1}{2}$ Mm. länger als der r.,

die Stellung seines Gelenkkopfes zum Schafte durch eine spiralige Quadrantendrehung des letzteren mit seinem unteren Ende nach aussen eigenthämlich verändert. Hält man die herauspräparirten Vorderbeine so neben einander, dass beide Ober- und Vorderarme parallel stehen, so wenden sich die überknorpelten Gelenkflächen beider Oberarmköpfe nach l. hinten, der angrenzende Muskelhöcker, Tuberculum majus, am r. Bein lateralwärts, am l. vorwärts. Stellt man die Beine so auf, dass das Tuberculum majus humeri beiderseits lateralwärts sieht, so wendet sich, wie dies bei Lebzeiten der Fall war, das linke Bein mit seiner Streckseite nach aussen, der Vorderarm steht rechtwinkelig vom Brustkorbe ab, die Gelenkfläche des Oberarmkopfes richtet sich dabei median- und rückwärts gegen die Pfanne des Schulter blattes. Das l. Caput humeri breiter und höher, mit weiter ausgedehnter und flacher gekrümmter Articulationsfläche als das r. Die Diaphysen des l. Oberarms und der Vorderarmknochen stärker bogenförmig gekrümmt als die der r. Seite.

Zweiter Versuch.

Exarticulation des linken Hinterbeines in der Hüfte.

Ein am 1. August 1868 geborenes Kaninchen wurde am 11. August in derselben Weise operirt wie das vorige. Es blieb sehr in der Entwicklung zurück, lief überaus mühsam und machte sehr häufige Reitbahnbewegungen nach rechts, wobei es sich um den Amputationsstumpf drehte. Es starb in höchst abgemagertem Zustande am 17. März 1869, 7½ Monate alt.

Die Autopsie ergab: Vollständiges Fehlen des Fettes, starke Verdünnung der Muskeln, Atrophie der Testikel, deren grösste Dickendurchmesser nur 3,5 Mm. betrugen. Magen geschrumpft. Unter dem Bauchfellüberzug der Leber einige frische Eiterheerde. Mesenterialdrüsen schiefergrau, von mehreren Eiterheerden durchsetzt.

Die Hüftmuskulatur, das Becken und die Veränderungen im übrigen Skelet glichen den im vorigen Falle beschriebenen so vollständig, dass eine Detailbeschreibung eine überflüssige Wiederholung wäre. Trotzdem das Thier beinahe 2½ Monate älter war als das vorige und noch keineswegs als ausgewachsen betrachtet werden konnte, war sein Skelet und Becken nicht grösser als beim vorigen, im Gegentheil in den meisten Maassen um ein Geringes kleiner Ich gebe hier dis Maasse beider Becken neben denen von zwei nicht operirten Kaninchen gleichen Alters.

	1. Fall.	— Norm. Kchn. v. 5 Mon.	2. Fall.	— Norm. Kchn. v. $7\frac{1}{2}$ Mon.
D. Sp. Ilium	29,5 Mm.	— 37,5 Mm.	28 Mm.	— 37,5 Mm.
D. Cr. Ilium	36 „	— 41,5 „	33 „	— 42 „
Grösster Abstand der Pfannen	27,5 „	— 35,5 „	28 „	— 35 „
„ „ „ Sitzbeinhöcker	28,5 „	— 35,5 „	28 „	— 37,5 „
Conj. ext.	42 „	— 49 „	40 „	— 49,5 „
Entfernung des letzten Lendendorns von der Spina ilium ant. inf. sin.	23,5 „	— 25 „	22 „	— 26 „
„ dext.	20 „	—	18,4 „	—
E. der Spina ilium ant. sup. vom vorderen Schoosfugenrande l.	36,5 „	— 43 „	36 „	— 43,5 „
„ r.	38,8 „	—	37,6 „	—
Hüftbeinlänge l.	62,5 „	— 74 „	60,5 „	— 73 „
„ r.	65 „	—	62,4 „	—
E. des Tuberc. ileo-pectin. vom Ende des gleichseitigen Sitzbeins l.	30 „	— 36 „	30 „	— 35 „
„ „ r.	32,5 „	—	31 „	—
Schoosfugenlänge	17 „	— 19 „	15 „	— 17 „
Conj. vera.	23 „	— 23 „	21 „	— 24 „
Unterer Querdurchmesser des Eingangs	11 „	— 15 „	10 „	— 13,5 „
Mittlerer „ „ „	16 „	— 20,5 „	17 „	— 21,3 „
Oberer „ „ „	15 „	— 20 „	16 „	— 18 „
Dict. sacro-cotyloïdea sin.	18 „	— 21,5 „	17 „	— 21 „
„ „ dext.	20 „	—	18,7 „	—
Linker schräger Eingangs-Durchmesser	19 „	— 25,5 „	18 „	— 22,5 „
Rechter „ „	21 „	—	20 „	—
E. der Innenflächen der Pfannenböden	15 „	— 19,5 „	15,5 „	— 19,5 „
E. der Sitzbeinstacheln	11 „	— 14,5 „	12	— 15 „
E. der Sitzbeinhöcker	16 „	— 19 „	15,5 „	— 18 „
Cong. diag.	37,3 „	— 41,5 „	34,5 „	— 40 „
Kreuzbeinlänge	30,5 „	— 34 „	36 „	— 35 „
Schwanzlänge	80 „	— 91 „	78 „	— 88 „

Ich habe diese Tabelle hauptsächlich desshalb angeführt, um zu zeigen, dass die Becken der operirten Kaninchen der allgemeinen Atrophie entsprechend in allen Dimensionen gegenüber denen gleichalteriger gesunder Thiere zurückgeblieben sind, und ferner um die Asymmetrie durch Anführung einiger diagonalen Maasse noch besonders zu beleuchten.

Das durch den Versuch 2 gewonnene Becken wurde an verschiedenen Stellen durchschnitten, um entsprechende Quer- und Längsschnitte beider Hälften mit Hülfe des Mikroskops unter einander zu vergleichen. Diese Untersuchung ergab Folgendes:

Im mittleren Abschnitte der abdominalen Hälfte der l. Darmbeinschaufel ist die äussere mit der inneren Lamelle der Corticalis verschmolzen, weiter nach vorn und hinten schiebt sich zwischen beide eine dünne Lage Spongiosa. In der r. Darmbeinschaufel ist auch in den mittleren unteren Partieen Spongiosa entwickelt, nur etwas spärlicher wie davor und dahinter und auch hier viel mächtiger wie l. Die Rinde verdünnt sich beiderseits von den Anfängen der Schaufeln gegen die Kämme, die äussere Lamelle ist, ebenfalls beiderseits, mächtiger wie die innere. Beide Lamellen l. etwas dünner wie r. — In den dorsalen Hälften der Schaufeln nimmt die Dicke der Rindenlamellen gegen die Kämme hin gleichfalls ab, die äussere Lamelle ist auch hier dicker wie die innere, mit Ausnahme der Kammpartieen, wo sie sich gleich verhalten Eine Differenz der Rindendicke an entsprechenden Punkten beider Seiten kaum nachweisbar. Die Spongiosa l. dünner wie r., zumal in den mittleren Abschnitten. Die Darmbeinstiele zeigen l. eine etwas dünnere Rinde wie r.; ihre Spongiosa beiderseits grosszellig, mit dünnen Balken und Plättchen, welche in den an die Schaufeln angrenzenden Abschnitten radiär von der querüber concaven inneren zur convexen äusseren Lamelle, weiter nach hinten schief dorso-lateralwärts verlaufen.

In beiden Darmbeinen findet man fast nur Havers'sche Knochenlamellen, welche, dem Verlaufe der Knochencanäle entsprechend, nach der Länge der Knochen und der Oberfläche parallel verlaufen.

An den Pfannen ist die Rinde l. überall beträchtlich dünner als r. und werden gegenüberliegende Abschnitte der Rinde dort durch eine weitmaschigere Spongiosa mit feineren Knochenbälkchen von einander getrennt wie hier.

Die queren Schoosbeinäste l. erheblich dünner wie r., mit schärferen Rändern und weniger gewölbten Aussen- und Innenflächen; erstere Flächen beiderseits querüber stärker gewölbt wie die letzteren. Die äussere Rindenlamelle beiderseits doppelt so dick wie die innere; beide Lamellen l. dünner wie r. Die Markhöhle l. enger wie r., von spärlichen Knochenbälkchen quer durchsetzt. Am l. Querast enthält die innere Wand ausgedehnte Fundamentallamellen, nur von spärlichen Havers'schen unterbrochen, und ausserdem finden sich erstere im oberen und unteren Theil der äusseren Wand, doch hier spärlicher, sowie um die Höhlen der Spongiosa. Die Havers'schen Lamellen verlaufen nach der Länge des Knochens. Dichtgedrängte Knochenkörper, in Gruppen angeordnet, enthät die innere Lamelle nächst dem hinteren Rande. Der r. Querast besteht vorzugsweise aus longitudinalen Havers'schen Lamellen, enthält aber einzelne Fundamentallamellen in der äusseren Wand und um die Höhlen der Spongiosa. Gruppen dichtgedrängter Knochenkörper finden sich in dem vorderen Theile der Aussenwand nächst der Crista und in der Innenwand nächst dem hinteren Rande.

Die Symphysenplatten der Schoosbeine (s. Fig. 9.) differiren darin, dass in der hinteren Hälfte der Schoosfuge die l. Platte schmäler und höher (dicker) als die r., die r. gleichsam von aussen nach innen comprimirt ist und einen scharfen lateralen Rand hat, die l. statt dessen eine laterale Fläche zeigt. Die Rinde in der lateralen Hälfte beiderseits mächtiger wie in der medianen, in jener r. dicker wie l. Die Spongiosa in der medianen Hälfte beiderseits entwickelt, in der lateralen eine einfache Höhle. Innere Fundamentallamellen fast um jede

Markhöhle, besonders mächtig beiderseits in der lateralen Kante entwickelt. Die Havers'schen Lamellen meist longitudinal verlaufend.

Ein Querschnitt durch die Sitzbeine vor den Höckern ergiebt eine sehr bedeutende Differenz beider Seiten. L. ist die Rinde überall dünner wie r., meist halb so dick wie hier, die Aussen- und Innenlamelle l. in der Richtung vom dorsalen zum abdominalen Rande concav, r. die erstere in gleicher Richtung convex, die letztere ſförmig gekrümmt. Die Spongiosa r. sehr entwickelt, feinzellig, l. im aufsteigenden Sitzbeinast fehlend und die äussere und innere Lamelle daselbst verschmolzen, r. auch hier beide Lamellen durch eine dorsalwärts an Dicke zunehmende Schicht Spongiosa von einander getrennt. In dem absteigenden (beim Thiere horizontalen) Sitzbeinast ist l. an der Schnittstelle blos in der lateralen Hälfte eine feinzellige Spongiosa vorhanden, in der medianen beginnt ein durch die Länge dieses Astes sich erstreckender Markkanal; r. findet sich überall Spongiosa. L. enthält die Rinde deutliche Fundamentallamellen, r. fast nur Havers'sche, der Knochenoberfläche und Länge des Beckens parallele Lamellen.

Der l. absteigende Sitzbeinast (s. Fig. 7 u. 8) niedriger und schmäler wie der r., die Markhöhle demgemäss dort enger wie hier und l. von horizontalen Knochenplättchen durchsetzt, die r. fehlen. Die Rinde l. fast überall dünner wie r., die äussere, vom oberen zum unteren Rande gewölbte Lamelle l. ebenso dick wie die innere in gleicher Richtung concave; die äussere Lamelle r. doppelt so stark wie die innere, welche in ihren Mittelpartieen am dünnsten ist. Die grösste Mächtigkeit zeigt beiderseits die Rinde längs des unteren Randes. Eine auf dem Querschnitt halbmondförmige Schicht von inneren Grundlamellen findet sich beiderseits an der unteren Knochenkante, l. weniger entwickelt wie r. R. reicht sie bis nahe zur Knochenoberfläche. Eine fernere Schicht äusserer Grundlamellen erscheint am Uebergange der unteren in die laterale Wand, r. mächtiger wie l. Die Havers'schen Systeme meist longitudinal verlaufend. Gruppen dicht gedrängter Knochenkörper enthält die dorsale Kante. R. sind diese Gruppen spärlicher.

Eine Verschiedenheit in den Dimensionen der Knochenkörper beider Hüftbeine nicht aufzufinden.

Dritter Versuch.

Resection der Diaphyse des linken Oberschenkels mit Erhaltung des Periostes.

Die Operation wurde bei dem 3 Tage alten Kaninchen am 27. Juli 1868 in folgender Weise ausgeführt. Ein an der Aussenseite des linken Oberschenkels vom Rollhügel bis zum Knie geführter Hautschnitt wurde in der Mitte des Schenkels durch die Muskulatur bis zum Knochen vertieft, der Knochen daselbst gebrochen, von den mit einem Häkchen vorgezogenen Bruchenden aus das Periost bis zu den Epiphysen hin sorgfältig abgelöst und die Diaphyse entfernt. An den Epiphysen blieb nur der Ossificationsrand — wie dies bei Epiphysenlösung stets der Fall ist — übrig. Die Hautwunde durch Nähte geschlossen.

Gleich nach der Operation schrumpfte der Oberschenkel der Länge nach stark zusammen. Die Wunde lieferte Anfangs reichlich Eiter, dann bildete sich ein Fistelgang, der sich nach etwa 14 Tagen schloss. Das Allgemeinbefinden des an seiner Mutter saugenden Thieres wurde durch die Operation nicht erheblich gestört.

Die nachträglich hervortretenden Folgen der Operation waren diese: Das Becken stark nach der operirten Seite gesenkt, so dass eine Verbindungslinie der oberen hinteren Darmbeinstacheln unter einem Winkel von 48° zum Horizont geneigt war. Beim Sitzen und Laufen berührte die Innenfläche des linken Oberschenkels den Boden und bildeten sich daselbst, sowie am Innenrande des l. Unterschenkels nackte Stellen. Der l. Unterschenkel und Fuss wurden beim Gehen in den verschiedensten Richtungen umhergeschleudert. Doch blieben die Hautnerven empfindlich und die Muskeln contractionsfähig; von Decubitus u. dgl. nie eine Spur zu bemerken, so dass der N. ischiadicus entweder bei der Operation intact geblieben war oder, wenn verletzt, sich vollständig regenerirt hatte. Die Haltung der drei intacten Extremitäten und des Rumpfes, sowie die scoliotischen Verkrümmungen der Wirbelsäule entwickelten sich genau so wie bei den vorigen Versuchsthieren. Das Thier konnte zwar besser laufen wie diese, doch traten ähnliche Schwierigkeiten in dem Erreichen der Nahrung ein und so blieb es stets mager. Es wurde nach einer zufällig entstandenen Fractur des Oberkiefers am 7. Januar 1869 getödtet.

Obductionsbefund: An der Grenze des l. Oberschenkels und der Hinterbacke eine longitudinale Knickungsrinne der Weichtheile, entsprechend dem Fehlen des Schenkelschaftes. Die l. Oberschenkel- und Hüftmuskeln (ausschliesslich des Psoas und der Schenkelrotatoren, welche normal waren) schlaffer, dünner und kürzer als die der r. Seite, viel weniger atrophisch die Muskulatur des l. Unterschenkels und Fusses. Die M. coccygei, die Flexoren und Extensoren der Lenden-, Kreuz- und Steisswirbelsäule beiderseits gleich dick. Das l. Schenkelbein zeigt folgendes Verhalten. An einen atrophischen Schenkelkopf- und Hals mit ebenfalls atrophischen Rollhügeln schliesst sich ein von oben nach unten abgeplattetes Stück regenerirten Schaftes, dessen Länge vom Epiphysenknorpel bis zu der knopfartigen Spitze 16 Mm. beträgt. Dasselbe steht in Flexionsstellung und erzeugt, indem es den M. vastus int. vortreibt, einen Hügel seitlich von der Leistenbeuge und nach aussen von den Schenkelgefässen. Nach hinten steht es durch einige derbe Bindegewebsstränge, wahrscheinlich die geschrumpften Reste des Periostes, mit den Condyli femoris und dem unteren regenerirten Schaftstücke in Verbindung. An die atrophischen Condylen schliesst sich ein regenerirtes 1 Cm. langes, 2,5 Mm. dickes cylindrisches Schaftstück mit abgerundeter Spitze. Die Condylen stossen in Mittelstellung zwischen höchster Beugung und Streckung mit den Unterschenkelknochen zusammen. Die Bewegung beider im Knie ist sehr beschränkt. Die Unterschenkel- und Fussknochen beiderseits gleich lang, aber l. merklich dünner.

An dem Becken (s. Fig. 5 u. 6) fällt eine viel geringere Asymmetrie auf als sie an den beiden vorher beschriebenen beobachtet wurde. Das Becken ist überall kleiner als bei gleichalterigen gesunden Thieren, doch nicht so atrophisch wie bei 1 und 2. Eine Verschmälerung desselben ist ganz besonders an der hinteren Beckenhälfte bemerklich. Die Hüftbeine neigen sich gegen den Beckenausgang hin auffallend stark gegen einander, und da gleichzeitig die Schoosfuge gegen

ihr hinteres Ende zunehmend dorsalwärts aufsteigt, so resultirt eine bemerkenswerthe Trichterform des Beckens. Beide Hüftbeine gleich lang, das l. aber schmäler und dünner, zumal in der Ausdehnung des Leistenbeins, die l. Darmbeinschaufel stärker lateralwärts gekrümmt, etwas vorwärts geschoben und mit ihrem Kamme weiter vorragend, das l. Schoosbein und Sitzbein in der Richtung von der Schoosfuge gegen den ischiadischen Rand etwas flacher, der mediane Rand des l. Schoosbogenschenkels gerader, der l. Sitzbeinhöcker unbedeutend höher (1 Mm.) stehend als der r. Durch geringere Breite des l. gegenüber dem r., etwas vorgeschobenen, Kreuzbeinflügel ist das Promontorium etwas nach l. gerückt und der vordere Schoosfugenrand nach r. von der verlängerten Medianebne des letzten Lendenwirbels verrückt. In Folge der geringen Krümmungsunterschiede beider Grenzlinien längs den queren Schoosbeinästen eine schräg-ovale Form des Beckeneinganges eben angedeutet. Kreuzsteisswirbelsäule leicht scoliotisch nach l. gekrümmt, die Höhe der Convexität der Krümmung liegt zwischen dem 3. und 4. Kreuzwirbel.

Die Verkrümmung der Wirbelsäule und des Thorax, die Form- und Haltungsveränderungen der Vorderbeine wie bei No. 1.

Vierter Versuch.

Exarticulation im linken Hinterknie.

Einem 12 Tage alten Kaninchen wurde am 2. August 1868 nach einem Zirkelschnitt durch die Haut des l. Unterschenkels das Bein im Knie exarticulirt, die A. poplitea unterbunden und die Wunde durch Ligaturen geschlossen. Der Oberschenkelstumpf verzog sich in Flexions- und Adductionsstellung in den geräumigen Hautsack des Femur.

Der Gang des Thieres war darnach sehr schwerfällig. Beide Vorderbeine wurden nach l. ausgestreckt. Haltung des rechten Hinterbeines wie bei No. 1. Das Becken nach l. gesenkt, aber nicht so stark wie in den vorigen Versuchen, da der Stumpf des l. Hinterbeins als Stütze fungirte. Häufige Reitbahnbewegungen nach r. Ernährung weniger gestört als bei No. 1 u. 2.

Am 14. März 1869 wurde das $7^3/_4$ Monate alte Thier getödtet. Die Muskeln der l. Hüfte, die Adductoren und Glutaei, die Strecker des Ober- und Unterschenkels sowie die Beuger des letzteren dünner und kürzer als an der gesunden Seite, doch kräftiger als die gleichnamigen linksseitigen Muskeln bei No. 1 und 2. Ileopsoades, Schenkelrotatoren und die Muskeln der Wirbelsäule beiderseits nahezu gleich. Die sehnigen Enden der bei der Exarticulation durchschnittenen Muskeln mit einer die Schenkel-Condylen überziehenden sehnigen Platte in Verbindung. Das l. Oberschenkelbein kürzer (65 Mm.) als das r. (80), der l. Gelenkkopf einem kleineren Kugelabschnitte entsprechend, der l. Schenkelhals kürzer, die Trochanterenepiphyse an ihrer Basis schmäler, der Schaft von der Streck- nach der Beugeseite dünner, die Condyli femoris sin. kleiner als rechterseits, ihre Gelenkflächen rauh, ohne Knorpelüberzug, die Fossae intercondyloideae schmal und wenig vertieft.

Das Fig. 3 und 4 abgebildete Becken massiger als eines der vorher beschriebenen Präparate. Beide Hüftbeine gleich lang, das l. unbedeutend dünner und schmäler, der l. Darmbeinkamm weiter vorragend, das l. Sitzbein nicht ganz so weit zurücktretend wie das r. Der vordere Theil des l. Darm-

beins herabgedrückt, der untere Darmbeinrand gestreckter wie r. und der Längenaxe der Lendenwirbelsäule parallel, der r. Rand schief ab- und rückwärts verlaufend; jener mit dem vorderen Schoosbeinrand unter einem kleineren Winkel zusammentreffend wie dieser. Gleichzeitig ist der l. Sitzbeinhöcker medianwärts und so stark dorsalwärts verschoben, dass seine obere Spitze 15 Mm. höher steht als eine bei normaler Beckenstellung vom r. Sitzbeinhöcker quer nach l. gezogene Linie. Die beiden l. Sitzbeinäste und der hintere (dem absteigenden des Menschen entsprechende) Schoosbeinast stark dorsalwärts verlaufend und in gleicher Richtung gekrümmt. Das r. Sitzbein mit der Annäherung an seinen Höcker zunehmend herabgedrückt. Hiernach kann man kurz sagen, das l. Hüftbein sei dem r. gegenüber um eine durch die Pfanne gezogene Queraxe mit seinem vorderen Ende abwärts, mit seinem hinteren aufwärts gedreht und hier median- und aufwärts gebogen. — Die l. an ihrer Innenfläche weniger ausgehöhlte Darmbeinschaufel in longitudinaler Richtung stärker gestreckt als die r., ihr Kamm der Medianebne näher. Die queren Schoosbeinäste sowie die Grenzlinien beiderseits gleich stark gekrümmt; in Folge davon keine schräg-ovale Eingangsform. Das l. Leistenbein vom Eingang gegen den Ausgang sich abflachend, das r. in gewöhnlicher Weise nach der Fläche gekrümmt. An der Aussenseite des l. aufsteigenden Sitzbeinastes statt einer Wölbung eine Längsrinne. Der mediane Rand des l. Schoosbogenschenkels gestreckt, nicht ausgeschnitten wie am r. Die Asymmetrie des kleinen Beckens beginnt demnach erst hinter dem queren Schoosbeinast und nimmt mit der Annäherung an den Beckenausgang zu. Die Anomalieen des übrigen Skelets ähnlich denen im 1. Versuche.

Fünfter Versuch.

Amputation des linken Hinterbeines unter den Condyli tibiae.

Ein am 27. Juli 1868 geborenes männliches Kaninchen wurde am 3. Lebenstage operirt. Nach einem Zirkelschnitt durch die Haut in der Mitte des l. Unterschenkels wurden die Tibia und Fibula aus dem Periost bis zu ihren oberen Epiphysen ausgelöst, die Muskeln unter dem Knie durchschnitten und nach Unterbindung der Poplitea die Hautwunde durch Ligaturen geschlossen. Es erfolgte Heilung per primam. Das Thier entwickelte sich kräftig, hielt zwar das Becken etwas nach links geneigt, aber die Extremitäten wurden in der gewöhnlichen Weise dem Boden aufgesetzt, der Stumpf beim Gehen nicht, wie bei den andern operirten Thieren, auf dem Boden fortgeschleift, sondern schwebend getragen. Der l. Oberschenkel nahm stets eine Beugehaltung ein, die regenerirten, nach unten zugespitzten Stücke der Tibia (25 Mm. lang) und Fibula (30 Mm. lang) in starker Flexionsstellung. — Durch einen unbekannten Zufall erlitt der l. Oberschenkel eine Fractur in seiner Mitte. Die beiden Bruchstücke heilten derart zusammen, dass sie einen nach der Rückseite offenen stumpfen Winkel bildeten. Der Oberschenkelschaft stark verkürzt, vom Trochanter maj. bis zu den Condylen 69 Mm. lang (mit dem Faden gemessen), der rechte Schaft 82 Mm. lang. — Das Thier wurde Ende Mai 1869 getödtet.

Die Flexoren und Extensoren des l. Unterschenkels dünner und schlaffer wie die des r.; erstere an der Bruchstelle durch ein derbes Sehnengewebe mit dem Perioste verbunden. Adductoren l. dünner wie r., dort gespannt. Glutaei, Rotatoren l. dünn und schlaff, l. Psoas ebenfalls dünner wie der r., doch relativ weniger atrophisch. Das Becken zeigt im Wesentlichen dieselbe Asymmetrie

wie im vorigen Fall, nur ist die Aufbeugung des l. Sitzbeins nicht ganz so bedeutend wie dort, indem sich der l. Sitzbeinhöcker nur 8,5 Mm. über eine von dem höchsten Punkte des rechten Höckers horizontal nach l. gezogene Linie erhebt. Eine weitere Differenz gegen das vorher beschriebene Becken besteht darin, dass sich die l. Darmbeinschaufel gegen den Kamm hin in unserem Falle lateralwärts gekrümmt und weiter nach vorn verschoben hat — also sich ähnlich verhält wie bei den ersten Versuchen. Die Wirbelsäule analog, doch schwächer gekrümmt wie in den früheren Versuchen. Vorderbeine symmetrisch gestaltet.

An die Beschreibung dieser 5 Beobachtungen schliesse ich einen

sechsten Fall

von complicirter Luxation des unteren Tibia-Endes nach der Dorsalseite mit Pes equinus,

der mir zufällig bei einem über $1/2$ J. alten Kaninchen unter die Hände kam. Das untere Ende der Tibia war — seit wie lange? blieb unbekannt — dorsalwärts luxirt, ragte, an seiner Spitze nekrotisch, durch eine mit Borke bedeckte Hautwunde hervor und berührte den Boden, da der beträchtlich verkürzte Fuss eine Hyperextensionsstellung, wie bei Pferdefuss, einnahm, die Ferse an der Rückseite der Tibia anlag und der Fuss mit dem Unterschenkel unter einem nach der Planta offenen stumpfen Winkel zusammentraf. Der Fuss bestand aus den stark verkümmerten Tarsalknochen und 2 nach vorn zugespitzten Röhrenknochen, an deren Plantarseite sich Rinnen vorfanden, die auf eine Verschmelzung von 4 Metatarsalknochen hindeuteten. Phalangen fehlten. Beide Tibiae, Fibulae, Femora gleich lang, aber die l. merklich dünner und anders gekrümmt wie die r. Das l. Oberschenkelbein von vorn gesehen ziemlich gestreckt das r. medianwärts convex. Das l. Schienbein in seiner oberen Hälfte an der Streckseite der Länge nach ausgehöhlt, das r. leicht gewölbt.

Das Becken zeigte die wesentlichen Charaktere des schräg-ovalen Kaninchenbeckens. L. Hüftbein 43,5 Mm., r. 48 Mm. lang, jenes dünner, in Beziehung zur Mittellinie nicht so weit vorwärts in die Länge entwickelt und mit seinem vorderen Kammende stärker lateralwärts gebogen wie dieses; l. Leistenbein flach, das r. querüber in der gewöhnlichen Weise nach der Fläche gekrümmt und damit in Zusammenhang der Eingang schräg-oval. L. Sitzbein mit seinem hinteren Ende lateralwärts gekrümmt und der Höcker um 4 Mm. höher stehend wie der r. Die Wirbelsäule in der sub 1 erwähnten Weise gekrümmt.

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich Folgendes:

1) Operativeingriffe, welche bei jungen Kaninchen den Defect eines oder mehrerer Röhrenknochen einer hinteren Extremität herbeiführen, bedingen eine Senkung des Beckens nach der operirten Seite, Schrägstellung desselben mit Verschiebung des Ausganges gegen letztere, asymmetrische Entwicklung der beiden Beckenhälften, Atrophie der Hüft- und etwa noch übrigen Extremitätenmuskeln, Verkrümmung der ganzen Wirbelsäule mit Dorsalscoliose nach der gesunden Seite, gewöhnlich auch Stellungsveränderungen der drei intacten Extremitäten und mehr minder bedeutende Formveränderungen der Knochen der Vorderbeine.

2) Nach Amputation und Exarticulation in der einen Hüfte und ebenso nach dorsaler Luxation des unteren Tibia-Endes mit Pes equinus entsteht an der operirten Seite Atrophie des Hüftbeins, besonders des Leistenbeins, mit Verdünnung der Corticalis und spärlicher Entwicklung der Spongiosa, ferner laterale Ausbeugung und Vorrücken (scheinbar durch Schrägstellung des Beckens und manchmal auch der Mittellinie des Beckens gegenüber) des vorderen Darmbeinstückes der operirten Seite, Abflachung des Leistenbeins dieser Seite von dem Schoosfugen- zum ischiadischen Rande, Streckung der betr. Linea terminalis pubica und normale oder excessive Ausbeugung der anderen) und dadurch schräg-ovale Eingangsform, Erhebung des kranken Sitzbeinhöckers gegenüber dem gesunden, Streckung des Schoosbogenschenkels der operirten Seite und spitzer winklige Richtung desselben zur Medianebne.*

3) Nach subperiostealer Resection der Oberschenkeldiaphyse bei Erhaltung der übrigen Extremität entstand in einem Fall sein trichterförmiges asymmetrisches Becken mit geringer Atrophie und einer ähnlichen, doch weniger ergiebigen Formveränderung des Hüftbeins der operirten Seite wie im vorigen Falle.

4) Nach Exarticulation im einen Hinterknie oder Amputation unter der oberen Epiphyse eines Schien- und Wadenbeins entsteht keine schräg-ovale Eingangsform; doch erleidet das Hüftbein der operirten Seite eine Drehung um eine quer durch die betr. Pfanne gehende Axe mit Senkung des Darmbeins und gegen den Beckenausgang zunehmender dorsaler Erhebung, Aufbeugung und Abflachung des Leistenbeines nebst medianer Verschiebung des Sitzbeinhöckers.

Eine besondere Betrachtung verdienen noch die unter Versuch 2 mitgetheilten Ergebnisse der zum Theil microscopischen Untersuchung von Quer- und Längsschnitten der Beckenknochen. Fast in der ganzen Ausdehnung des Hüftbeins der operirten Seite waren die Corticallamellen und die Schichten der eingeschlossenen Spongiosa dünner als an entsprechenden Punkten der gesunden Seite, ja es erschien dort die Spongiosa stellenweise so verdünnt, dass sich gegenüberliegende Rindenlamellen unmittelbar berührten, während an der gesunden Seite auch da noch, wenn auch dünnere, Spongiosa-Schichten existirten.

Aus dieser Atrophie beider Schichten erklärt sich nun nicht blos die Dünne des Hüftbeins der operirten Seite, sondern es kommen auf Rechnung derselben auch manche Form-, namentlich Krümmungsveränderungen der Knochen. Denn wiederholen wir den Befund der Darmbeinschaufeln und Sitzbeine, so hatten sich an zwei Stellen des atrophischen Hüftbeins (in der Mitte der unteren Hälfte der Darmbeinschaufel und an der Uebergangsstelle des aufsteigenden in den absteigenden Sitzbeinast) die Corticallamellen bis zur Berührung genähert, an andern Darm- und Sitzbeingegenden waren sie durch Spongiosa von einander getrennt. Das Hüftbein der gesunden Seite zeigte überall Spongiosa, die an den erstgenannten Stellen spärlicher entwickelt war als an den übrigen, ohne dass aber eine so bedeutende Ungleichheit

---

*) Dieser Befund contrastirt mit dem des schräg-ovalen Menschenbeckens, wo bekanntlich die gestreckte Seite der gebrauchsfähigen Extremität entspricht, während sie hier dem defecten Bein zugehört, und deutet darauf hin, dass bei dem Versuchsthiere weniger der Schenkeldruck, als andre Einflüsse, wie Muskelwirkung u. dgl. die Krümmung der Leistenbeine bestimmen.

in der Dicke des Knochens an verschiedenen Gegenden auftrat wie an der atrophischen Seite. Daran können aber gewisse Formverschiedenheiten anknüpfen. Ein platter Knochen z. B. kann sich bei unverhältnissmässig starker Atrophie der Spongiosa und Eburnea an einem und relativ geringer Atrophie an andern Punkten im Vergleich zu dem gleichnamigen Knochen der gesunden Seite (wo die Dickenunterschiede nicht so bedeutend sind), 1) in toto stärker nach der Fläche krümmen, oder 2) es erleidet blos eine oder 3) es erleiden beide Corticallamellen eine stärkere Krümmung etc. Das erstere Verhalten finden wir beim atrophischen Hüftbein, welches sich in longitudinaler Richtung stärker nach der Seite krümmt als das andere; ein Beispiel für den 3. Fall liefert das atrophische Sitzbein, dessen beide Lamellen sich in sagittaler Richtung stark ausbeugen, während an der gesunden Seite die Aussenlamelle Sförmig gekrümmt, die Innenlamelle gewölbt ist.

Die gewonnenen Erfahrungen sind ausserdem von Bedeutung für unsere theoretischen Vorstellungen über den Einfluss der Muskeln auf die Formen der mit ihnen verbundenen Knochen. Wir fanden die Knochen an den Stellen, an welche sich atrophische Muskeln anheften, im Vergleich zu entsprechenden Stellen mit gesunder Muskulatur flach oder gar ausgehöhlt. Dieser Befund scheint nun mit einem Satze von L. Fick (Ueber die Ursache der Knochenformen, Göttingen 1857, p. 20) nicht in Einklang zu stehen, wonach die Knochen dahin wachsen, wo die Muskeln (durch Exstirpation bei jüngeren Thieren) weggefallen sind. Wir finden im Gegentheil für das Becken, dass das Dickenwachsthum desjenigen Hüftbeins geringer, auf einer früheren Entwicklungsstufe stehen geblieben ist, an welches sich (durch Verletzung eines Hinterbeins in der Jugend) atrophische Muskeln ansetzen. Man könnte hieraus eher folgern, dass sich die Knochen gerade in der Richtung der Züge atrophischer Muskeln nicht entwickelt haben, für manche Abschnitte des Beckens (z. B. den dorsalwärts geschobenen Sitzbeinhöcker) sogar behaupten wollen, dass sich der Knochen in einer dem verminderten Muskelzuge entgegengesetzten Richtung verbogen habe. Doch möchte ich vorerst, ehe der Erfolg reiner Exstirpationen von Beckenmuskeln bekannt ist, diesen Schluss noch nicht ziehen, da möglicher Weise anderweitige Züge oder Drücke die Schuld tragen an manchen Veränderungen der atrophischen Knochen in unserem Falle. Ausserdem ist bei der Verschiedenheit der Resultate zu bedenken, dass Fick die Muskeln vollständig abtrug, während in meinem Versuche 1 und 2 das Schenkelbein resecirt und die Muskulatur in der Mitte des Oberschenkels durchschnitten wurde, die oberen Muskelenden aber intact blieben. Beim ersteren Verfahren konnte nun eine traumatische Reizung des Periostes und in Folge dessen eine lebhaftere Knochenneubildung eingeleitet worden sein, was bei unserem Verfahren jedenfalls nicht geschehen ist.

Wenn wir oben bei der Frage nach dem Wirkungsmodus der Muskeln auf die Knochen an die beiden Möglichkeiten dachten, dass der Knochen durch Muskelwirkung direct modellirt, oder dass sein Wachsthum von den zugehörigen Muskeln beeinflusst werde, so sprechen die angezogenen Erfahrungen zu Gunsten der letzteren Wirkungsweise. Denn die grössere Dicke der Eburnea und Spongiosa an der gesunden, die geringere Dicke an der operirten Seite lehrt, dass das Knochenwachsthum, namentlich vom Periost aus, an der nicht gebrauchten Seite eine erhebliche Verlangsamung und Beschränkung erlitten hat. *Wo sich atrophische Muskeln an den*

Knochen ansetzen, ist die Zahl der H a v e r s'schen Canäle und Lamellensysteme, sowie auch die der Fundamentallamellen, die Mächtigkeit der Spongiosa-Schichten und die Dicke ihrer Balken eine geringere als an entsprechenden Knochen mit normaler Muskulatur.

Man kann sich nun denken, dass der Muskel etwa in der Weise das Knochenwachsthum beeinflusst, dass er an seinen Ansatzstellen das Periost durch seine Contractionen reizt und somit die periosteale Knochenneubildung seiner Energie proportional anregt. Man kann sich aber auch andrerseits vorstellen, dass die Blut- und Plasmaströmung und im Anschluss daran das Knochenwachsthum um so lebhafter geschieht, je kräftiger entwickelt die an dem betr. Knochen sich anheftenden Muskeln sind, je öfter und energischer sie sich zusammenziehen.

Weitere Mittheilungen über das an einer fortlaufenden Entwicklungsreihe der einzelnen Beckenknochen verfolgte Knochenwachsthum muss ich mir für die Zukunft vorbehalten, da im Augenblicke die Versuchsthiere zwar operirt sind, aber noch nicht alle das nöthige Alter erreicht haben, um eine fortlaufende Reihe von Präparaten liefern zu können.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I.

Fig. 1. Ein durch Exarticulation in der linken Hüfte entstandenes schräg-ovales Kaninchenbecken in der Ansicht von unten. Beschreibung desselben p. 37.

Fig. 2. Dasselbe von der Rückseite.

Fig. 3. Trichterförmiges asymmetrisches Kaninchenbecken, durch subperiosteale Resection der linken Oberschenkeldiaphyse entstanden. S. p. 43, Ansicht von unten.

Fig. 4. Dasselbe von der Rückseite.

Fig. 5. Nach Exarticulation im linken Hinterknie asymmetrisch gewordenes Kaninchenbecken. S. p. 44, Ansicht von unten.

Fig. 6. Dasselbe, rechtwinkelig auf die Medianebne von der rechten Seite gesehen. Bemerkenswerth ist die starke Erhebung des linken Sitzbeins.

Alle diese Becken sind in natürlicher Grösse gezeichnet.

Tab. II.

Fig. 7. Querschnitt des linken absteigenden Sitzbeinastes, gerade vor dem Sitzbeinstachel, von dem durch Exarticulation in der linken Hüfte schräg-ovalen, p. 39 beschriebenen Becken.

Fig. 8. Querschnitt von einer gleichen Stelle des rechten Sitzbeins dieses Präparates.

Die oberen Contouren der Figuren entsprechen den dorsalen Rändern, die einander zugekehrten den medianen Flächen des Präparates.

Fig. 9. Querdurchschnitt der Symphysenplatten an der hinteren Hälfte der Schoosfuge, von demselben Becken. Ansicht vom Beckenausgang. Die oberen Contouren der Figuren entsprechen den dorsalen, der Beckenhöhle zugewendeten Flächen. Das rechte Schoosbein des Präparates ist das niedrigere, in der Figur rechts stehende.

Vergrösserung von Fig. 7—9 = 23.

Brühl'sche Universitäts-Buch- und Steindruckerei (Fr. Chr. Pietsch) in Giessen.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

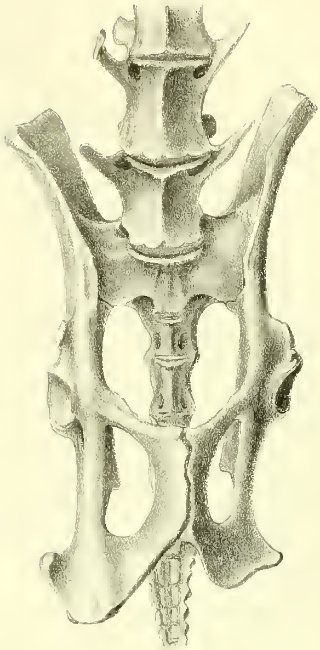


Fig. 4.



Fig. 5.

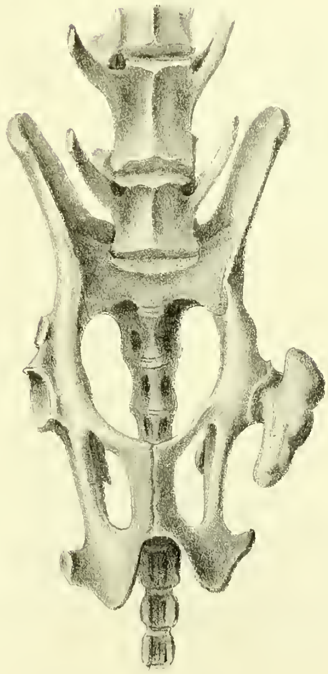
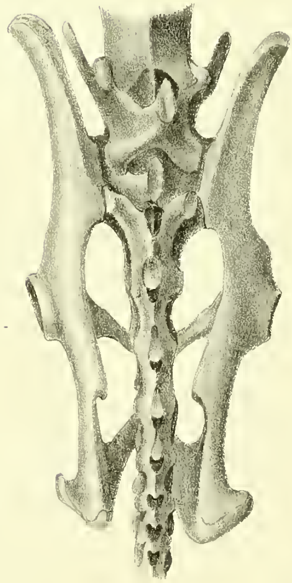


Fig. 6.



Lith. Anst v. J G Bach, Leipzig.

Tab. II.

Fig. 8.

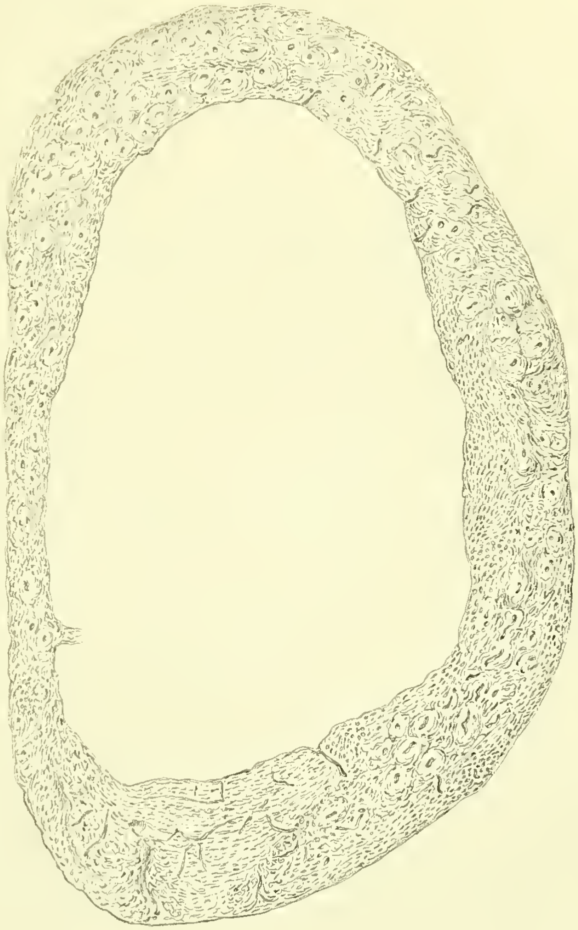


Fig. 7.



Fig. 9.



Lith. Anst. v. J. G. Bach Leipzig.

Beiträge

zur

vergleichenden und experimentellen Geburtskunde

von

Dr. Ferd. Ad. Kehrer,

o. ö. Professor der Geburtshülfe an der Ludwigs-Universität zu Giessen und Director der Entbindungsanstalt daselbst.

Viertes Heft.

I. Versuche über Entzündung und Fieber erregende Wirkungen der Lochien.

II. Untersuchungen über den physiologischen Milchfluss der Stillenden.

Giessen 1875.

Verlag von Emil Roth.

I. Versuche über Entzündung und Fieber erregende Wirkungen der Lochien.

In der geburtshülflichen Praxis ist man, seit der Semmelweis'schen Lehre von der Selbstinfection und putriden Infection von aussen, gewohnt, nur diejenigen Lochien für frische Wunden gefährlich zu halten, welche durch ihren faulen Geruch sich als zersetzt, als putrid zu erkennen geben. Normale Lochien gelten für relativ unschädlich und demgemäss beziehen sich denn die vielen Vorschriften über peinliche Reinigung von Fingern und Gebrauchsgegenständen, die mit Lochien in Berührung gekommen sind, fast ausschliesslich auf diejenigen, welche einen ausgesprochen jauchigen Character haben oder doch einen abnormen Foetor verbreiten.

Es entsteht die Frage, ob in der That scheinbar normale Lochien für den Organismus eines Impflings unschädlich sind?

Es liegen bereits 3 Angaben vor, welche darauf hinweisen, dass diese Frage zu verneinen sei.

Die Eine rührt von A. Menzel *(Wiener medicin. Wochenschrift 1869 No. 70)* und besteht darin, dass das frische geruchlose Secret von Amputationswunden, bei Hunden injicirt, ausgedehnte Verjauchung und Hautnekrose sowie metastatische Processe hervorruft. Da nun die Lochien in der That theilweise aus Wundsecret bestehen, so liegt es nahe, auch von ihnen deletäre Wirkungen zu erwarten.

Die andere Angabe rührt von Olshausen *(Arch. f. Gynäkologie II., 276)* und besteht darin, dass die mit dem Katheter in die Harnblase eingeführten Lochien Cystitis hervorrufen.

Die dritte ist enthalten in einem Aufsatze von C. Rokitansky jun. *(Stricker's med. Jahrbücher 1874 II. Heft).* R. fand, „dass alle Kaninchen nach der Impfung und an der Impfstelle Abscesse bekamen, mochten sie mit Lochien von gesunden oder kranken Wöchnerinnen geimpft worden sein."

Ich prüfte die Frage nach der örtlichen und Allgemeinwirkung der Lochien gesunder und kranker Wöchnerinnen auf frische Wunden durch subcutane Injectionen bei Kaninchen und Impfungen bei den Wöchnerinnen selbst.

A. Subcutane Injectionen bei Kaninchen.

Als Versuchsthiere dienten schon desshalb Kaninchen, weil man eine grössere Anzahl solcher Thiere von gleicher Grösse und Race bekommen kann und desshalb die Versuchsergebnisse weniger durch individuelle Verschiedenheiten des Baues beeinflusst werden.

Die Thiere wurden vergangenen Herbst in einem nicht geheizten, mit Cementboden versehenen und dick mit Stroh belegten Zimmer gehalten. In der Nacht fiel die äussere Temperatur zum Theil unter 0, im Zimmer hielt sie sich einige Grade darüber. Die Nahrung bestand in Gras, Gemüse, Rüben, Brod und war allen gleichzeitig zum Versuche eingestellten Thieren gleichmässig zugängig. Zur Gewöhnung der Thiere an Temperaturmessungen im Mastdarm und zur Gewinnung ihrer Normaltemperatur wurden die meisten einige Tage vor der Injection 2mal täglich gemessen. Die Methode der Messung war dieselbe, welche ich bei meinen Versuchen über putrides Gift (s. Klebs' *Archiv f. experimentelle Pathologie II. p. 33)* in Anwendung gebracht hatte.

Ich habe auch in diesen Versuchen diejenige Temperatur aufgezeichnet, welche nach 10—15 Minuten während der Ruhe des Thieres beobachtet wurde und nicht, wie Hausmann *(Entstehung der übertragbaren Krankheiten des Wochenbetts*, Berlin 1875. 9.), die Maximaltemperatur.

Die raschen Schwankungen in der Mastdarmtemperatur des Kaninchens sind mir wohl bekannt gewesen und namentlich weiss ich, dass einige Minuten nach dem Einführen des Thermometers der Quecksilberstand der höchste ist. Ich hielt und halte noch dieses Maximum für eine Folge der Einwirkungen, welche die Thiere beim Ergreifen, Einführen des Thermometers u. s. w. treffen, auf den Stoffwechsel. Dieses Maximum wird immer nur 1—2 Min. beobachtet, wie sich aus Hausmann's Versuchen selbst p. 9—12 ergiebt und kann als Artefact wohl kaum zur Bestimmung der Normaltemperatur eines bestimmten Zeitraumes benutzt werden. Man ist also auf die der höchsten Erhebung folgende Zeit der Ruhe angewiesen und da habe ich denn immer die zwischen der 10.—15. Minute beobachtete Temperatur notirt und, wenn sie schwankte, das Mittel aus den Extremen dieses Zeitraums berechnet. So erhält man wenigstens normalere Werthe. Dass die Richtung des Thermometers zum Mastdarm, die Tiefe, bis zu welcher es eingeschoben wird, vorübergehende Bewegungen des Thieres u. dergl., rasche Schwankungen von einigen Zehntel Graden bedingen können, weiss ich wohl. Will man aber das sonst so brauchbare Kaninchen nicht ganz für Versuche der Art verlassen, so muss man durch möglichst gleichartige Versuchsbedingungen gerade die letzteren Fehlerquellen so sehr wie möglich beschränken.

Die Lochien wurden mittelst einer mit einem Kautschukballon verbundenen Röhre aus dem Scheidengewölbe und nur wenn hier nichts mehr zu gewinnen war, auch aus dem untern Theile der Scheide aspirirt, dann durch Mull filtrirt, der vorher mit Wasser getränkt war, und zuletzt mit einer Leiter'schen Spritze unter die Haut der einen, und zwar linken, Lende eingespritzt.

Am Injectionstage fand eine stündliche Temperaturmessung statt, an den folgenden

wurde die Messung nur 2mal, und zwar stets Morgens und Abends 7 Uhr, theils von mir selbst, theils von meinem Assistenten Dr. Haupt, vorgenommen.

Da es von Wichtigkeit war, die Eigenschaften der Lochien kennen zu lernen, wurden die Reste derselben nach der Injection mikroskopisch untersucht.

Ferner erschien es vom grössten Interesse, die Wirkungen der Lochien auf die Wöchnerinnen selbst durch Temperaturbeobachtungen und kurze Angaben über den Geburts- und Wochenbettsverlauf zu beleuchten.

Alles Weitere ergiebt sich aus den Einzelbeobachtungen.

1. Reihe.

Lochien bei normalem Puerperium.

A. Baumann, 25 J. I. p. Geburt in Schädellage, wobei leichter Dammriss.
5/9. 74. Mg. 8. h. Temp. p. p. 37,5 Puls 96. A. T. 37,4 P. 98.

1. Tag.

Gleich nach der Geburt ausgeflossenes Blut, worin gut erhaltene Blutkörper.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. 74. Mg. 40,2. 3/9. Mg. 40,23. 4/9. Mg. 40,22. A. 40,15. 5/9. Mg. 40,1. Mittel = 40,18.

5/9. Mg. 9. Injection von 0,6 CC. obigen Bluts.

Temp. Mg.	10 h.	40,22	6/9.	Mg.	40,20	9/9.	Mg.	40,25
„	11 h.	40,21		A.	40,05		A.	40,47
Nm.	12 h.	40,39	6/9.	Mg.	40,18	10/9.	Mg.	40,30
„	1 h.	40,41		A.	40,20		A.	40,36
„	2 h.	40,42	8/9.	Mg.	40,20	11/9.	Mg.	40,05
„	3 h.	40,58		A.	40,20		A.	40,10
A.	7 h.	40,01						

Vom 7/9. an ein weicher flacher Knoten von Erbsengrösse an der Injectionsstelle, der bald verschwand.

2. Tag.

6/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 37,0 P. 72. A. T. 37,5 P. 76.

Lochien blassroth, flüssig, mit kleinen schleimigen Klümpchen. Rothe Blutkörper zum Theil sternförmig. Zahlreiche lymphoïde Elemente, vielfach gruppenweise vereinigt. Gequollene blasse und feinkörnige Epithelien der Scheide. Kein Detritus.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 40,2. 3/9. Mg. 40,2. 4/9. Mg. 40,0. A. 40,3. 5/9. Mg. 40,05. A. 40,1. 6/9. Mg. 40,2. Mittel = 40,15.

6/9. Mg. 8 h. Injection von 0,6 Cm. Lochien.

Temp. Mg.	9 h.	40,22		Nm. 2 h.	40,71	9/9.	Mg.	40,15
„	10 h.	40,35		A. 7 h.	40,8	10/9.	Mg.	40,25
„	11 h.	40,41	7/9.	Mg.	40,4		A.	40,5
Nm.	12 h.	40,19		A.	40,4	11/9.	Mg.	40,3
„	1 h.	40,23	8/9.	Mg.	40,4		A.	40,2
„	2 h.	40,71		A.	40,26			

Weicher flacher Knoten an der Stichstelle vom 8/9. an, jetzt noch vorhanden.

3. Tag.

7/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 37,3 P. 72. A. T. 37,3 P. 74. Milchsecretion. Mammae geschwellt.

Lochien schmutzig roth, von gewöhnlichem Geruch, fadenziehend. Mikrosk. Befund im Wesentlichen wie am Gestrigen, auf etwa 3 rothe 1 farbloses Blutkörperchen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 40,63. 3/9. Mg. 40,7. 4/9. Mg. 40,73. A. 40,75. 5/9. Mg. 40,75. A. 39,6. 6/9. Mg. 39,7. A. 39,8. 7/9. Mg. 39,6. Mittel = 40,25.

7/9. Mg. 8. Injection von 0,6 Ccm. Lochien.

Temp. Mg.	9	40,23	Nm. 12	40,48		A.	40,2
„	10	40,57	„ 1	30,31	8/9.	Mg.	39,9
„	11	40,4	„ 2	40,20		A.	39,7

Leichte Phlegmone an der Stichstelle.

9/9.	Mg.	40,13		A.	39,9
	A.	40,1	11/9.	Mg.	39,82
10/9.	Mg.	40,1		A.	40,53

An der Stichstelle kleiner flacher subcutaner Knoten.

4. Tag.

8/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 36,9 P. 74. A. T. 37,2 P. 76. Milch reichlich.

Lochien roth, schleimig, langsam und mit Hinterlassung röthlichen Schleims filtrirend; aus denselben Elementen wie vorher nebst zusammenhängenden Körnerhaufen, die mindestens zum Theil aus dem Zerfall von Gruppen lymphoïder Zellen hervorgegangen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 39,5. 3/9. Mg. 39,5. 4/9. Mg. 39,98. A. 40,12. 5/9. Mg. 40,0. A. 40,12. 6/9. Mg. 39,85. A. 40,1. 7/9. Mg. 40,17. A. 39,9. 8/9. Mg. 40,05. Mittel = 39,93.

8/9. Mg. 8. Injection von 0,6 Ccm. Lochien.

Mg. 9.	Temp. 40,46	A.	Temp. 40,30	A.	Temp. 40,10
10.	„ 40,63	9/9. Mg.	„ 40,30	11/9. Mg.	„ 40,40
11.	„ 40,56	A.	„ 40,30	A.	„ 40,00
Nm. 12.	„ 40,75	10/9. Mg.	„ 40,20	12/9. Mg.	„ 39,90
1	„ 40,80	Leichte Schwellung an		A.	„ 40,25
2	„ 40,98	der Stichstelle.		13/9. Mg.	„ 39,80

An der Stichstelle kleiner flacher Knoten.

5. Tag.

9/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 39,95 P. 68. A. T. 37,2 P. 72.

Lochien meist aus Coagula von dunklem Blut bestehend; viele weisse Blutkörper; Zellendetritus; spärliche bewegliche Stäbchenvibrionen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 39,73. 3/9. Mg. 39,7. 4/9. Mg. 40,05. 5/9. Mg. 39,8. A. 40,0. 6/9. Mg. 40,0. A. 39,8. 7/9. Mg. 40,05. A. 39,9. 8/9. Mg. 39,8. A. 40,05. 9/9. Mg. 40,0. Mittel = 39,91.

9/9. Mg. 8. Injection von 0,6 Ccm. der zur Filtration mit einigen Tropfen Wasser versetzten Lochien.

Mg. 9.	Temp.	39,99	A.	Temp.	40,25	A.	Temp.	40,25
10.	„	40,30	11/9. Mg.	„	40,35	15/9. Mg.	„	40,10
11.	„	40,35	A.	„	40,35	A.	„	40,12
Nm. 12.	„	40,32	12/9. Mg.	„	40,60	16/9. Mg.	„	40,10
1.	„	40,65	A.	„	40,46	A.	„	40,00
2.	„	40,71	13/9. Mg.	„	40,80	17/9. Mg.	„	40,55
A. 7.	„	40,59	A.	„	40,50	A.	„	40,30
10/9. Mg.	„	40,30	14/9. Mg.	„	40,60			

An der Impfstelle ein Abscess von 5 Cm. Länge und 3 Cm. Breite mit verdickten Wänden, dicklichem, schmutzigem Eiter und reichlichem Fäulnissgas. Mikroskopischer Befund: Eiterkörper, zum Theil zerfallen und zahlreiche kuglige Molecüle. Einschneiden des Abcesses. Nach längerer Eiterung schliesslich Genesung.

6. Tag.

10/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 37,05 P. 68. A. T. 37,1 P. 72.

Lochien blutig-schleimig, mit dunklen Coagula, enthalten zusammenhängende Epithellagen, viele farblose, zahlreiche unveränderte rothe Blutkörper, einzelne grosse Epithelien und Zelltrümmer, sowie Bacterien.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 4/9. Mg. 39,5. A. 39,7. 5/9. Mg. 39,7. A. 39,75. 6/9. Mg. 39,65. A. 39,7. 7/9. Mg. 39,65. A. 39,8. 8/9. Mg. 39,9. A. 40,05. 9/9. Mg. 39,9. A. 40,1. 10/9. 39,9. Mittel = 39,79.

10/9. Nm. 12. Injection von 0,6 Cc. der mit einigen Tropfen Wasser versetzten filtrirten Lochien.

Nm. 1.	Temp.	40,00	A.	Temp.	39,85	14/9. Mg.	Temp.	41,00
2.	„	40,12	Starke Phlegmone an der			A.	„	41,10
3.	„	40,30	Stichstelle.			15/9. Mg.	„	41,20
Nm. 4.	„	40,35	12/9. Mg.	Temp.	40,50	A.	„	41,50
5.	„	40,50	A.	„	40,45	16/9. Mg.	„	40,93
6.	„	40,74	13/9. Mg.	„	40,36	A.	„	41,00
11/9. Mg.	„	40,63	A.	„	40,40	17/9. Mg.	„	40,70

Seit mehreren Tagen abgemagert, mit struppigem Haare. Starke Phlegmone mit Emphysem unter der Rückenhaut.

22/9. Nm. 5. Tod. Sofort Autopsie: Thier mager. Ausgedehnte subcutane Vereiterung um die Stichstelle. Daselbst graugelber flüssiger Eiter, theils in Höhlen mit glatten verdickten Wänden, theils diffus im subcutanen Gewebe infiltrirt. Die Eiterheerde stellenweise von necrotischen Gewebsfetzen durchzogen. Die Vereiterung erstreckte sich über die linke Lendengegend bis zur Spina dorsi, nach vorn bis zur Höhe des Schwertfortsatzes an der Thoraxbasis her, nach unten bis zur Linea alba, nach hinten über Aussen- und Innenfläche des l. Oberschenkels bis zur Schwanzwurzel. Die Bauchmusculatur der l. Seite war nicht vom Eiterungsprocesse ergriffen. Mikroskopisch bestand der Eiter aus feinkörnigen Eiterzellen und einem fein moleculären Detritus.

Innere Organe relativ normal. Herz braun, derb. Lungen blassroth, collabirt. Magen klein, mit dickbreiigem, Dünndarm mit dünnbreiigem, Dickdarm mit taigigem Inhalt, Rectum mit harten Scybala. Leber braun, blutreich, von normalem Aussehen. Milz breit, leicht geschwellt, von gewöhnlicher Consistenz. Nieren blass mit gelblicher Rinde. Im Blute keine Molecüle oder Bacterien.

7. Tag.

11/9. Wöchnerin ausser Bett. Mg. T. 37,2 P. 72. A. T. 37,1 P. 76.

Lochien gallertig, blutig, nur mit Hülfe einiger Tropfen Wasser filtrirbar. Elemente wie vorher.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 39,92. 3/9. Mg. 40,0. 4/9. Mg. 40,22. 5/9. Mg. 40,0. A. 40,1. 6/9. Mg. 39,9. A. 40,4. 7/9. Mg. 40,0. A. 40,3. 8/9. Mg. 40,02. 9/9. Mrg. 40,2. A. 39,91. 10,9. Mg. 40,15. A. 40,3. 11/9. Mg. 40,5. Mittel = 40,5.

11/9, Mg. 7. gleich nach der Messung Injection von 0,6 Ccm. Lochien.

11/9. Mg. 8.	Temp.	40,35	A. 7.	Temp.	40,83	A.	Temp.	40,1
9.	„	40,40	12/9. Mg.	„	40,80	15/9. Mg.	„	49,25
10.	„	40,53	A.	„	40,65	A.	„	40,2
11.	„	40,60	13/9. Mg.	„	40,77	16/9. Mg.	„	40,3
Nm. 12.	„	40,90	A.	„	40,45	A.	„	40,2
1.	„	40,90	14/9. Mg.	„	40,3	17/9. Mg.	„	39,9

An der Stichstelle zuerst Phlegmone, dann ein länglicher Abscess von 5,5 Cm. Länge und 3 Cm. Breite, mit schmutzigem Eiter und Fäulnissgas. Die Abscesswand wird gespalten, der Eiter ausgedrückt.

29/9. Mg. todt im Stall gefunden.

Section Nm. 4. h.: Leichenstarre, Thier mässig abgemagert, Haare glatt. An der Stichstelle (der linken Lendengegend) eine längliche subcutane Höhle mit derben Wänden, worauf dunkelrothe Knötchen. Inhalt krümmlicher Eiter. Weiter abwärts eine Eiterinfiltration des subcutanen Gewebes, über die Mittellinie nach r. sich ausbreitend, beiderseits unter den Leisten an den Innenflächen und den untern Theilen der Aussenflächen der Oberschenkel zu den Hinterbacken und der Schwanzwurzel sich ausbreitend. Stellenweise ausgedehnte Abscesshöhlen, von rundlichen, stark vascularisirten Strängen quer durchsetzt. Eiter dünn.

Innere Organe. Herz mit dickflüssigem, nur theilweise geronnenem Blute. Lungen blassroth. Leber braunroth. Milz von gewöhnlicher Grösse. Magen mässig mit Futter gefüllt, im Dünndarm gelbe schleimige Flüssigkeit, stellenweise mit grünlichen Futterresten, im Dickdarm Brei, im Enddarm einige harte Scybala. Nieren röthlich.

Der weitere Verlauf des Wochenbettes war regelmässig.

17/9. Entlassung. Uterus anteflectirt. Höhle 7,6 Cm. Lochien bräunlich. Grosses Erosionsgeschwür am Muttermund.

2. Reihe.

Lochien bei normalem Puerperium.

El. Breunig II. p. 31 J. Weites Becken, rasche Geburt in Schädellage. 17/9. 75. Mg. 5 h.

1. Tag.

17/9. Wöchnerin wohl. Uterus contrahirt. Blutung mässig. Mg. T. 37,2. P. 80. A. T. 3,68. P. 72.

Abgänge 3 St. nach der Geburt aus flüssigem Blut bestehend. Blutkörper massenhaft zu Rollen verklebt.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 12/9. Mg. 39,9. A. 40,3. 13/9. Mg. 39,8. A. 39,8. 14/9. Mg. 40,0. A. 39,9. 15/9. Mg. 39,9. A. 39,92. 16/9. Mg. 40,05. A. 40,06. 17/9. Mg. 40,05. Mittel = 39,97.

17/9. Mg. 8. Injection von 0,7 Ccm. Blut. 3 St. p. p. aus der Scheide aspirirt.

Mg.	9.	Temp.	40,13	18/9.	Mg.	Temp.	39,95		A.	Temp.	40,05
	10.	„	40,05		A.	„	40,05	22/9.	Mg.	„	39,62
	11.	„	40,35	19/9.	Mg.	„	39,93		A.	„	40,1
Nm.	12.	„	40,4		A.	„	39,8	23/9.	Mg.	„	40,2
	1.	„	40,7	20/9.	Mg.	„	39,0		A.	„	40,0
	2.	„	40,51		A.	„	39,95				
A.	7.	„	40,25	21/9.	Mg.	„	39,9				

Seit dem 19/3. ein erbsengrosser, weicher subcutaner Knoten an der Stichstelle. Haut des Nabels in Thalergrösse necrotisch, darunter liegendes Bindegewebe eitrig infiltrirt. Heilung.

2. Tag.

18/9. Wöchnerin wohl. Uterus contrahirt. Mg. T. 36,8. P. 72. A. T. 37,8. P. 74.

Lochien blutig schleimig. Mikroskopischer Befund: vorzugsweise unveränderte rothe Blutkörper, die weissen vermehrt, viele Plattenepithelien und feinkörnige, durch Carmin sich färbende Zelltrümmer mit einzelnen Kernen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 15/9. Mg. 40,25. A. 40,1. 16/9. Mg. 39,95. 17/9. Mg. 39,6. A. 40,1. 18/9. Mg. 40,03. Mittel = 40,0.

18/9. Mg. 7. Injection von 0,7 Ccm. Lochien.

Mg.	8.	Temp.	40,00		A.	Temp.	40,55
	9.	„	40,15	20/9.	Mg.	„	40,30
	10.	„	40,17		A.	„	41.20
	11.	„	40.25	21/9.	Mg.	„	40,60
Nm.	12.	„	40,40		A.	„	41,80
	1.	„	40,40	22/9.	Mg.	„	41,70
Nm.	2.	„	40,60	Flacher Knoten von 1,6 Cm. Breite an der Stichstelle.			
	3.	„	40,80				
	4.	„	41,45				
	5.	„	41,70		A.	Temp.	42,50
A.	7.	„	42,05	23/9.	Mg.	„	42,10
19/9.	Mg.	„	41,13		A.	„	41,55

Am l. Fuss starke Phlegmone.

24/9.	Mg.	Temp.	40,95
	A.	„	41,45
25/9.	Mg.	„	41,40
	A.	„	41,40
26/9.	Mg.	„	41,10
	A.	„	41,72
27/9.	Mg.	„	41,22

An der Stichstelle runde Hautnecrose von 2 Cm. Durchmesser.

	A. Temp.	41,20		A. Temp.	41,00		A. Temp.	40,70		A. Temp.	40,70
28/9.	Mg. „	41,32	2/10.	Mg. „	40,50	5/10.	Mg. „	40,50	9/10.	Mg. „	40,83
	A. „	41,20		A. „	40,90		A. „	40,80		A. „	40,90
29/9.	Mg. „	41,23	3/10.	Mg. „	40,50	6/10.	Mg. „	40,93	10/10.	Mg. „	40,60
	A. „	40,96	Incision des Fersen-				A. „	40,80		A. „	40,70
30/9.	Mg. „	40,70	absccsses.			7/10.	Mg. „	40,90			
	A. „	40,70		A. Temp.	40,90		A. „	40,90			
1/10.	Mg. „	40,20	4/10.	Mg. „	40,40	8/10.	Mg. „	40,60			

Der Abscess an der Lendengegend stark verkleinert, mit dunkler Borke bedeckt, die angeschwollene l. Ferse sondert noch rahmigen Eiter ab. — Das Thier genas schliesslich.

3. Tag.

19/9. Wöchnerin wohl. Beginnende Schwellung der Brüste. Uterus derb. Mg. T. 37,2. P. 72. A. T. 37,8. P. 76.

Lochien blutig schleimig, gelbroth, schwer filtrirbar. Mikroskopischer Befund: Rothe und weisse Blutkörper an Zahl fast gleich und vorwiegende Elemente. Grosse Plattenepithelien und Gruppen von Zellen von der Grösse der farblosen Blutkörper. Zelltrümmer und vereinzelt Bacterien.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 15/9. Mg. 39,7. A. 39,9. 16/9. Mg. 40,16. A. 40,2. 17/9. A. 40,3. 18/9. Mg. 40,03. A. 39,97. 19/9. Mg. 40,23. Mittel = 40,06.

19/9. Mg. 8. Injection von 0,3 Ccm. der nicht filtrirten Lochien.

Mg. 9.	Temp.	40,00	Nm. 4.	Temp.	41,23	Starke Phlegmone.			25/9. Mg.	Temp.	40,60
10.	„	39,50	5.	„	41,10	22/9. Mg.	Temp.	41,30	A.	„	40,20
11.	„	39,73	A. 7.	„	40,40	A.	„	41,60	26/9. Mg.	„	37,75
Nm. 12.	„	39,90	20/9. Mg.	„	41,28	23/9. Mg.	„	41,65	Mg. 10¾	Temp.	32,65
1.	„	39,90	A.	„	41.25	A.	Temp.	41,30	Agone.		
2.	„	40,40	21/9. Mg.	„	40,70	24/9. Mg.	„	41,50	Tödtung durch		
3.	„	41,06	A.	„	41,35	A.	„	41,70	Genickschlag.		

Section sofort vorgenommen: Haut struppig. Starke Abmagerung. Infiltration des subcutanen Bindegewebes mit rahmartigem Eiter an der l. Lendengegend, in Form eines 3 Cm. breiten Streifens nach unten bis zur Linea alba sich erstreckend, von da rückwärts am Unterleib und der Innenfläche des l. Oberschenkels bis zum l. Hinterbacken und der Schwanzwurzel.

Innere Organe: Lungen normal. Herz noch pulsirend, das ausfliessende Blut gerinnend. Magen schlaff und klein, mit breiigem gequollenem Inhalt, Dünndarm mit gelblicher Flüssigkeit und Gasblasen, Dickdarm mit breiigem Inhalt, Enddarm mit weichen plattgedrückten Scybala. Leber braun, durch zahlreiche Parasiten weisslich gefleckt. Milz von normaler Grösse und Consistenz. Nieren normal. Blase mit klarem Urin gefüllt.

4. Tag.

20/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 36,7. P. 68. A. T. 36,7. P. 78.

Lochien spärlich, dick, klumpig, bräunlich roth. Auf 4 farbige 1 farbloses Körperchen, ausserdem junge und alte Epithelien. Spärliche Moleclüle, keine Vibrionen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 17/9. A. 39,9. 18/9. Mg. 39,45. A. 39,65. 19/9. Mg. 39,9. A. 40,1. 20/9. Mg. 39,7. Mittel = 39,79.

20/9. Nm. Injection von 0,3 Ccm. durch Mull gepresste Lochien.

Nm. 2. Temp. 39,95	A. Temp. 41,75	29/9. Mg. Temp. 41,84	4/10. Mg. Temp. 39,95
3. „ 39,98	24/9. Mg. „ 41,83	A. „ 40,85	A. „ 40.05
4. „ 40,28	A. „ 41,75	30/9. Mg. „ 39,62	5/10. Mg. „ 39,75
Nm. 5. „ 40,25	25/9. Mg. „ 41,60	A. „ 39,65	Am l. Hinterbacken
A. 6. „ 40,55	A. „ 41,00	1/10. Mg. „ 39,30	Abscess aufgebroch.
7. „ 40,40	Starke Phlegmone.	Ptyalismus bis zum	A. Temp. 40,80
21/9. Mg. „ 41,55	26/9. Mg. Temp. 40,58	andern Abend.	6/10. Mg. „ 40,93
A. „ 40,90	A. „ 41,72	A. Temp. 39,75	A. „ 40,5
22/9. Mg. „ 40,60	27/9. Mg. „ 41,10	2/10. Mg. „ 39,35	7/10. Mg. „ 40,05
Phlegmone.	A. „ 41,72	A. „ 39,60	A. „ 39,8
A. Temp. 41,15	28/9. Mg. „ 41,50	3/10. Mg. „ 40,50	8/10. Mg. „ 37,43
23/9. Mg. „ 40,75	A. „ 41,45	A. Temp. 40,13	A. Temp. 39,1

9/10. Mg. 7. todt, noch warm gefunden.

Section Mg. 9 h.: Bedeutende Abmagerung. Struppiges, an der Unterseite von Hals und Brust durch den ausgeflossenen Speichel verklebtes Haar. An der l. Lendengegend ein bis zur Spitze des Schulterblattes nach vorn ausgedehnter Abscess mit rahmigem Eiter, worin wohl erhaltene Eiterkörper, freie Moleküle und Bacterien. Nach rückwärts breitet sich die Vereiterung längs der l. Leiste und streifenartig an der Aussenfläche des Oberschenkels bis zum Hinterbacken aus. Die pyogene Membran ist schwer von der umgebenden Haut und Musculatur abzulösen.

Innere Organe: Herz mit flüssigem Blut mässig gefüllt. Lungen, Leber, Milz und Nieren normal. Magen sehr eng, Schleim, etwas Galle und Spuren von Futterstoff enthaltend; im Dünndarm gelblicher Schleim, im Dickdarm Brei, im Enddarm Gas und einige harte Scybala.

5. Tag.

21/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 36,8. P. 76. A. T. 36,9. P. 78.

Lochien schleimig, bräunlich roth, so spärlich, dass erst nach zweistündiger Application feuchtwarmer Umschläge auf den Leib die genügende Menge gesammelt werden konnte. Mikroskopisch aus farbigen und gleich viel farblosen Blutkörpern, Gruppen junger Epithelien, alten Plattepithelien, Zelltrümmern bestehend. Keine Vibrionen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 19/9. Mg. 39,9. 20/9. Mg. 39,65. A. 40,2. 21/9. Mg. 41,1. Mittel = 40,21.

21/9. Mg. 8. Injection von 0,3 Ccm. Lochien unter die Fascia lumbodorsalis.

Mg. 9. Temp. 41,25	A. Temp. 41,65	Schwellung der	A. Temp. 41,15
10. „ 4092	22/9. Mg. „ 40,80	Rückenhaut.	28/9. Mg. „ 41,10
11. „ 40,55	A. „ 41,20	25/9. Mg. Temp. 41,12	A. „ 41,00
Nm. 12. „ 40,60	23/9. Mg. „ 41,30	A. „ 41,15	29/9. Mg. „ 40,60
1. „ 40,90	A. „ 40,95	26/9. Mg. „ 40,93	A. „ 40,40
2. „ 40,85	24/9. Mg. „ 41,30	A. „ 41,30	In der Nacht Tod.
3. „ 40,85	A. „ 40,90	27/9. Mg. „ 40,75	

Section 30/9. Nm. 3. Leichenstarre. Haut struppig. Thier abgemagert. Zwischen der l. Fascia lumbodorsalis und dem Extensor dorsi communis, von dem Darmbein bis zum oberen Ende der Brustwirbelsäule, eine Ablagerung gelblichen, zum Theil bröckligen Eiters. Die Innenfläche der Fascie und die Oberfläche des Muskels mit einer zusammenhängenden, fast überall leicht abstreifbaren, gelben Membran belegt. Unter der Muskulatur des l. Schulterblattes Eiterinfiltration des lockeren Bindegewebes.

Innere Organe: Hirn mässig blutreich, Hirnsubstanz fest. Nur Spuren von Flüssigkeit in den Ventrikeln. Sinus mit dunklen Coagula. Herz gespannt, in beiden Vorhöfen starke Gerinnsel reinen Fibrins, daneben dunkles Blutgerinnsel, das ausserdem in den r. Ventrikel und die Hohlvenen sich erstreckt. Im l. Ventrikel flüssiges Blut. Lungen, Leber, Milz, Nieren normal. Magen geschrumpft, ohne Speisereste, mit Magensaft und Schleim, seine Schleimhaut leicht ablösbar. Im Dünndarm nur gelber Schleim, im Dickdarm breiiger Inhalt, im Enddarm einzelne weiche Scybala. Blase gefüllt.

Die Wöchnerin ist auch an den folgenden Tagen fieberfrei, verlässt am 24/9. das Bett und wird am 29/9. mit dextro-anteflectirtem Uterus, dessen Höhle 10,8 Cm. beträgt, entlassen.

3. Reihe.

Lochien bei leichtem Wundfieber.

Maria Bonn, 31. J. I. p. Pelvis ubique minor. Vorzeitiger Wasserabfluss. In der Eröffnungsperiode schmerzhafte, in der Austreibungsperiode schwache Wehen. Rigide Vulva. Bilaterale Incision der lab. maj. Nachgeburtsblutung von etwa $^1/_2$ Liter. Geburt 26/9. 74. Mg. 6 h. 5'.

1. Tag.

26/9. Mg. Wöchnerin wohl. T. 37,5. P. 84. A. T. 37,6 P. 90.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 24/9. A. 40,25. 25/9. Mg. 40,12. A. 40,2. 26/9. Mg. 39,68. Mittel = 40,06.

26/9. Mg. 9. Injection von 0,7 Ccm. filtrirten Blutes, das $2^1/_2$ St. p. p. e vagina aspirirt. Rothe Blutkörper intact, massenhaft zu Geldrollen gruppirt, farblose spärlich.

Mg. 10.	Temp.	39,95		A. 8.	Temp.	40,6		A.	Temp.	40,55		A.	Temp.	40,05
11.	„	40,25	27/9.	Mg.	„	40,07	2/10.	Mg.	„	40,3	7/10.	Mg.	„	39,96
Nm. 12.	„	40,02		A.	„	40,3		A.	„	40,3		A.	„	40,28
1.	„	40,30	28/9.	Mg.	„	39,95	3/10.	Mg.	„	40,18	8/10.	Mg.	„	40,00
2.	„	40,53		A.	„	40,1		A.	„	40,3		A.	„	40,15
3.	„	40,6	29/9.	Mg.	„	40,15	4/10.	Mg.	„	40,30	9/10.	Mg.	„	39,95
4.	„	40,65		A.	„	40,3		A.	„	40,15		A.	„	40,30
5.	„	40,75	30/9.	Mg.	„	40,3	5/10.	Mg.	„	40,45	10/10.	Mg.	„	40,05
A. 6.	„	40,75		A.	„	40,35		A.	„	40,39		A.	„	40,10
7.	„	40,6	1/10.	Mg.	„	40,2	6/10.	Mg.	„	40,15				

Vom 3. Tage an ein kleiner, bald verschwindender Knoten an der Injectionsstelle.

2. Tag.

27/9. Wöchnerin wohl. Uterus contrahirt. Oedem der Labien. Schnittwunden schmutzig belegt. Mg. T. 37,1 P. 76. A. 37,2 P. 78.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 24/9. A. 40,25. 25/9. Mg. 40,2. A. 39,7. 26/9. Mg. 39,55. A. 40,2. 27/9. Mg. 39,9. Mittel = 39,97.

27/9. Mg. 8. Injection von 0,7 Ccm. Lochien. Farbe rothgelb, Consistenz leicht schleimig. Vorzugsweise aus rothen Blutkörpern bestehend, die weissen bedeutend vermehrt, ausserdem junge polygonale Epithelien, grosse Plattenepithelien, Zelltrümmer und viele freie kugelige Molecüle.

Mg. 9. Temp. 40,05	28/9. Mg. Temp. 40,83	Ptyalismus.	7/10. Mg. Temp. 40,25
10. „ 40,10	A. „ 40,65	A. Temp. 40,62	A. „ 40,10
11. „ 40,30	29/9. Mg. „ 40,52	3/10. Mg. „ 40,20	8/10. Mg. „ 40,47
Nm. 12. „ 40,55	A. „ 40,42	A. „ 40,40	A. „ 40,70
1. „ 40,81	30/9. Mg. „ 40,24	4/10. Mg. „ 40,30	9/10. Mg. „ 40,32
2. „ 41,38	A. „ 40,40	A. „ —	A. „ 40,50
3. „ 41,44	1/10. Mg. „ 40,20	5/10. Mg. „ 40,55	10/10. Mg. „ 40,50
4. „ 41,56	Ptyalismus.	A. „ 40,35	A. „ 40,65
5. „ 41,45	A. Temp. 40,30	6/10. Mg. „ 40,25	
6. „ 41,30	2/10. Mg. „ 39,95	A. „ 40,52	

Grosser länglicher Abscess an der Injectionsstelle, der bis zum 26/10. eine colossale Grösse erreichte (9 Cm. lang, 3,5 Cm. breit) und dicken Eiter entleerte. Das Thier genas.

3. Tag.

28/9. Wöchnerin wohl. Uterus contrahirt. In der Nacht Anschwellung der Mammae und Milchsecretion. Genitalwunden mit schmutziggelbem Beleg. Mg. T. 37,1. P. 64. A. T. 37,2 P. 72.

Temp. des (trächtigen) Kaninchens vor der Injection: 26/9. Nm. 2. 40,47. A. 40,0. 27/9. Mg. 39,7. A. 40,0. 28/9. Mg. 40,23. Mittel = 40,16.

28/9. Mg. 8. Injection von 0,06 Ccm. Lochien. Dieselben schmutzig roth, etwas schleimig, aus farbigen und etwa 1/3 farblosen Blutkörpern, Gruppen junger Epithelien, grossen Plattenepithelien, Zelltrümmern und vielen freien rundlichen Molecülen bestehend. Spärliche ruhende Bacterien.

Mg. 9. Temp. 40,72	29/9. Mg. Temp. 40,44	A. Temp. 40,20	A. Temp. 40,00
10. „ 41,03	Haut an der Stich-	3/10. Mg. „ 40,16	7/10. Mg. „ 40,05
11. „ 40,86	stelle geröthet und	Starker Knoten an	A. „ 40,18
Nm. 12. „ 40,95	geschwellt.	der Stichstelle.	8/10. Mg. „ 40,02
1. „ 40,25	A. Temp. 40,50	A. Temp. 40,25	A. „ 40,10
2. „ 41,25	30/9. Mg. „ 40,20	4/10. Mg. „ 40,20	9/10. Mg. „ 40,00
Nm. 3. „ 41,30	A. „ 40,30	A. „ 40,45	A. „ 40,15
4. „ 41,35	1/10. Mg. „ 40,10	5/10. Mg. „ 40,10	10/10. Mg. „ 40,12
5. „ 41,20	A. „ 40,20	A. „ 40,00	A. „ 40,10
Nm. 6. Temp. 41,15	2/10. Mg. „ 40,15	6/10. Mg. „ 40,00	

Höckriger Abscess von 3 Cm. Durchmesser an der Stichstelle, der später aufbrach.

4. Tag.

29/9. Wöchnerin ziemlich wohl. Oedem der Labien gefallen, Wunden rein, Lochien bräunlich. Mg. T. 37,5 P. 80. A. T. 37,6 P. 86.

5. Tag.

30/9. Oedem gering. Lochien röthlich. A. 6 h. Schüttelfrost. Mg. T 37,7 P. 72. A. T. 39,2 P. 106.

6. Tag.

1/10. In der Nacht Fieber. Uterus leicht schmerzhaft. Mg. T. 39,0 P. 100. A. T. 39,2. P. 108.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 26/9. A. 40,15. 27/9. Mg. 39,55. A. 40,2. 28/9. Mg. 39,95. A. 40,5. 29/6. Mg. 39,9. A. 40,2. 30/9. Mg. 39,9. A. 40,2. 1/10. Mg. 39,82. Mittel = 40,03.

1/10. Mg. 8. Injection von 0,06 Ccm. der röthlichen, schleimigen Lochien. Dieselben bestehen vorzugsweise aus farblosen Blutkörpern, die farbigen spärlicher, daneben Plattenepithel, viele freie Molecüle und Zelltrümmer, einige todte Bacterien.

Mg. 9. Temp. 39,98	Nm. 5. Temp. 41,25	A. Temp. 39,90	7/10. Mg. Temp. 40,30
10. „ 40,35	6. „ 40,80	4/10. Mg. „ 40,14	A. „ 40,37
11. „ 40,49	2/10. Mg. „ 40,60	A. „ 40,30	8/10. Mg. „ 40,30
Nm. 12. „ 40,65	A. „ 40,75	5/10. Mg. „ 40,30	A. „ 40,30
Nm. 1. „ 40,92	3/10. Mg. „ 40,04	A. „ 40,55	9/10. Mg. „ 40,30
2. „ 41,21	Eine thalergrosse	6/10. Mg. „ 40,40	A. „ 40,40
3. „ 41,21	derbe Schwellung an	Abscess.	10/10. Mg. „ 40,30
4. „ 41,32	der Stichstelle.	A. „ 40,50	A. „ 40,40

Starker Abscess an der Stichstelle, der sich spontan entleert. Es erfolgt Genesung.

7. Tag.

2/10. Wöchnerin fiebert noch. Uterus kaum schmerzhaft. Starke Sudamina am Rumpf. Mg. T. 38,7 P. 120 A. T. 39,85 P. 126.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 27/9. Mg. 39,8. A. 40,25. 28/9. Mg. 39,9. A. 40,25. 29/9. Mg. 40,13. A. 40,5. 30/9. Mg. 40,22. A. 40,3. 1/10. Mg. 39,9. 2/10. Mg. 40,16. Mittel = 40,14.

2/10. Mg. 8. Injection von 0,01 Ccm. Lochien. Dieselben blassroth, schleimig, mit denselben Elementen wie gestern.

Mg. 9. Temp. 40,10	Nm. 5. Temp. 40,11	ten an der Stich-	7/10. Mg. Temp. 40,38
A. 10. „ 40,40	A. 6. „ 40,40	stelle.	A. „ 40,50
Mg. 11. „ 40,52	7. „ 39,95	5/10. Mg. Temp. 40,32	8/10. Mg. „ 40,26
Nm. 12. „ 40,63	3/10. Mg. „ 39,90	A. „ 40,19	A. „ 40,00
Nm. 1. „ 40,35	A. „ 39,50	6/10. Mg. „ 40,30	9/10. Mg. „ 40,20
2. „ 40,25	4/10. Mg. „ 40,20	A. „ 40,30	A. „ 40,30
3. „ 40,10	A. „ 40,25	Abscess zufällig	10/10. Mg. „ 40,30
4. „ 40,20	Erbsengrosser Kno-	gesprengt.	A. „ 40,40

Vom 3.—5. bestand bei der Wöchnerin noch mässiges Fieber, von da an war sie fieberfrei. Am 10/10. entlassen. Fundus uteri gerade über dem Beckeneingang, Os ext. in der Beckenenge klaffend. Cavum 10,8cm. lang. An der vorderen Muttermundslippe Granulargeschwüre.

4. Reihe.

Putride Lochien.

K. Beppler I. p. 24 J. Pelvis ubique minor plana. Verzögerte Geburt in Schädellage am 11/9. Mg. 10 h. 30′.

1. Tag.

11/9. T. p. p. 37,4. A. T. 37,55.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 40,27. 3/9. Mg. 40,3. 4/9. Mg. 40,4. A. 40,33. 5/9. Mg. 40,1. A. 40,3. 6/9. Mg. 40,2. A. 40,05. 7/9. Mg. 40,12. A. 40,15. 8/9. Mg. 40,3. A. 40,3. 9/9. Mg. 40,33. A. 40,45. 10/9. Mg. 40,4. A. 40,55. 11/9. Mg. 40,4. Mittel = 40,29.

11/9. Mg. 11. Injection von 0,6 Ccm. durch Mull filtrirten Placentarblutes.

Nm. 12. Temp.	40,23	12/9. Mg. Temp.	41,2	15/9. Mg. Temp.	41,1	20/9. Mg. Temp.	40,05
1. „	40,05	A. „	40,3	A. „	40,8	A. „	40,35
2. „	40,10	Leichte Schwellung.		16/9. Mg. „	41,1	21/9. Mg. „	40,0
Nm. 3. „	40,3	13/9. Mg. Temp.	40,25	A. „	40,45	A. „	40,5
4. „	40,25	A. „	40,95	17/9. Mg. „	40,4	An der Stichstelle	
5. „	40,05	14/9. Mg. „	40,35	A. „	40,2	keine Schwellung.	
A. 7. „	41,16	A. „	40,9	19/9. Mg. „	40,02		

2. Tag.

12/9. Wöchnerin wohl. Mg. T. 37,4 P. 80. A. T. 38,7. P. 76.

Lochien schmutzig roth, dickflüssig mit rothen und vielen weissen Blutkörpern, Plattenepithelien und zahlreichen Molecülen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 40,23. 3/9. Mg. 40,02. 4/9. Mg. 39,9. A. 40,3. 5/9. A. 40,0. 6/9. Mg. 39,95. A. 40,15. 7/9. A. 40,2. 8/9. A. 40,0. 9/9. Mg. 40,3. A. 40,45. 10/9. Mg. 40,05. A. 40,35. 11/9. Mg. 39,9. 12/9. Mg. 39,76. Mittel = 40,1.

12/9. Mg. 9. Injection von 0,6 Ccm. Lochien.

Mg. 10. Temp.	39,94	A. Temp.	40,20	A. Temp.	41,65	21/9. Mg. Temp.	41,00
11. „	40,00	Thalergrosses Hautstück um den Nabel nekrotisch.		17/9. Mg. „	41,80	A. „	41,10
Nm. 12. „	40,01			A. „	41,20	22/9. Mg. „	40,40
Nm. 1. „	40,03			18/9. Mg. „	41,80	A. „	40,30
2. „	40,06	15/9. Mg. Temp.	41,30	A. „	40,00	23/9. Mg. „	40,65
3. „	40,75	Ausgedehnter, länglicher emphysematöser Abscess an der Stichstelle.		19/9. Mg. „	40,86	A. „	40,55
A. 7. „	40,90			Abscess geöffnet.		24/9. Mg. „	40,35
13/9. Mg. „	41,60			A. Temp.	40,13	A. „	40,40
A. „	40,30			20/9. Mg. „	40,45	25/9. Mg. „	40,60
14/9. Mg. „	40,00	A. Temp.	41,92	A. „	40,10	A. „	40,40
		16/9. Mg. „	41,15			26/9. Mg. „	40,36

3. Tag.

13/9. Seit der Nacht starkes Fieber nach längeren Horripilationen. Anfangs der ganze Uterus schmerzhaft, später Schmerz im l. Parametrium. Leib etwas aufgetrieben. Lochien fötid. Mg. T. 39,7 P. 80. A. T. 39,5 P. 80. 3mal 3°/₀ Carbolsäure-Injectionen in die Scheide.

Lochien fötid, flüssig, blassroth. Farblose Blutkörper zahlreicher als die farbigen, einzelne Plattenepithelien, viele freie Molecüle, einzelne todte Stäbchenbacterien.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 39.75. 3/9. Mg. 39,82. 4/9. Mg. 40. A. 40,32. 5/9. Mg. 40,1. A. 40,2. 6/9. Mg. 40,1. A. 40,2. 7/9. Mg. 40,18. A. 40,08. 8/9. Mg. 40,2. A. 40,0. 9/9. Mg. 40,38. A. 40,49. 10/9. Mg. 40,2. A. 40,37. 11/9. Mg. 40,2. A. 40,15. 12/9. Mg. 40,0. A. 40,2. 13/9. Mg. 40,2. Mittel = 40,15.

13/9. Mg. 8. Injection von 0,6 Ccm. Lochien.

Die Tabelle über die nächsten Temperaturen abhanden gekommen.

14/9.	A. Temp.	41,10		A. „	41,15	23/9.	Mg. „	40,80		A. „	40,60
15/9.	Mg. „	40,95	18/9.	Mg. „	41,50		A. „	41,00	29/9.	Mg. „	40,70
	A. „	41,35		A. „	41,13	24/9.	Mg. „	40,20		A. Temp.	40,35
16/9.	Mg. „	41,00	19/9.	Mg. „	41,25		A. Temp.	40,35	30/9.	Mg. „	40,60
Starker, spontan aufgebrochener Abscess an der Stichstelle; daselbst thalergrosse Hautnecrose.				A. Temp.	41,13	25/9.	Mg. „	40,83		A. „	40,75
			20/9.	Mg. „	41,15		A. „	40,50	1/10.	Mg. „	40,40
				A. „	41,00	26/9.	Mg. „	40,10		A. Temp.	40,45
			21/9.	Mg. „	40,95		A. Temp.	40,30	2/10.	Mg. „	41,18
				A. Temp.	40,85	27/9.	Mg. „	40,15		A. „	40,60
	A. Temp.	41,00	22/9.	Mg. „	40,80		A. „	40,28	3/10.	Mg. „	40,43
17/9.	Mg. „	41,15		A. „	40,7	28/9.	Mg. „	40,93		A. „	40,25
									4/10.	Mg. „	40,25

Das Thier wurde zu anderen Zwecken getödtet. Sein Zustand hatte sich in der letzten Zeit gebessert, es frass wieder, sein Haar weniger struppig und die Bewegungen im l. Hinterbein freier. Voraussichtlich wäre es genesen.

Section gleich nach der Tödtung.

An der l. Weiche ein etwa 2,5 Cm. durchmessender Hautdefect, durch welchen das mit Eiter bedeckte l. Knie hervorsieht. Von hier an erstreckt sich ein Abscess nach unten, mit stark verdickten höckrigen Wandungen, worin erdige Concretionen. Die Höhle mit theils rahmigem, theils krümmeligem Eiter gefüllt. Das l. Knie ist durch stark vascularisirtes Narbengewebe fest an die Bauchwand herangezogen. Am Nabel eine Narbe. Ein Depot von bräunlich rahmigem Eiter breitet sich unter den rechtseitigen Glutaeen und längs des r. Extensor cruris bis zum Knie aus.

Innere Organe: Herz (durch den Verblutungstod) fast blutleer, Lungen, Leber und Nieren normal. Milz dunkel geröthet, fast 1 Cm. breit. In dem mässig ausgedehnten Magen Speisereste, ebensolche nebst gelblichem Schleim im Dünndarm, im Dickdarm Brei, im Enddarm feste Scybala. L. inguinale, hypogastrische und lumbale Lymphdrüsen markig geschwellt.

4. Tag.

14/9. Wöchnerin fiebert noch. Leib stark gespannt. Uterus schmerzhaft. Foetor der Lochien geringer. Oedem der Labia maj. Vaginalinjectionen fortgesetzt, die erste nach der Wegnahme der Lochien zum Versuche. Mg. T. 38,1 P. 76. A. T. 39,6 P. 92.

Lochien dick eitrig, mit spärlichen rothen und zahlreichen weissen Blutkörpern, Epithelien und Körnerhaufen.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 2/9. Mg. 39,7. 3/9. Mg. 39,8. 4/9. Mg. 40,1. A. 40,22. 5/9. Mg. 40,2. A. 40,15. 6/9. Mg. 39,9. A. 40,1. 7/9. Mg. 40,2. A. 40,1. 8/9. Mg. 40,3. A. 40,3. 9/9. Mg. 40,3. A. 40,5. 10/9. Mg. 40,2. A. 40,35. 11/9. Mg. 40,5. A. 40,35. 12/9. Mg. 40,15. A. 40,5. 13/9. Mg. 40,5. A. 40,4. 14/9. Mg. 40,2. Mittel = 40,22.

14/9. Mg. 7. Injection von 0,6 Ccm. durch Mull gepresster Lochien.

Mg. 8. Temp. 40,40	Nm. 1. Temp. 41,40	Phlegmone an der Stichstelle.	A. Temp. 41,80
9. „ 40,60	2. „ 41,50		18/9. Mg. „ 41,90
10. „ 40,70	A. 7. „ 41,20	16/9. Mg. Temp. 40,90	A. „ 42,00
11. „ 40,80	15/9. Mg. „ 41,40	A. „ 41,15	19/9. Mg. Temp. 40,90
Nm. 12. „ 41,25	A. „ 41,32	17/9. Mg. „ 41,70	

Das Thier traurig, stark abgemagert, stirbt A. 5 h.

Section 20/9. Mg. 6. Relativ starke Fäulniss. Um die Stichstelle der l. Lendengegend bis zum Thorax und der Linea alba, an der Aussen- und Innenfläche des l. Femur diffuse Eiterinfiltration des subcutanen Gewebes. Eiter schmutzig gelb, dünnflüssig mit Gewebsfetzen.

Die Wöchnerin besserte sich in den nächsten Tagen rasch. Die Spannung des Abdomen, Schmerzhaftigkeit des Uterus und das Oedem der Labien schwanden. Das Vaginalepithel löste sich in Folge der Carbolinjectionen in grossen, gelben Fetzen ab, die Lochien blieben noch einige Zeit reichlich, verloren aber den faulen Geruch vom 16/9. an.

Temperatur und Puls betrugen:

15/9. Mg. T. 37,5. P. 72. A. T. 37,7. P. 76. 16/9. Mg. T. 36,9. P. 76. A. T. 37,5. P. 72.
17/9. Mg. T. 36,9. P. 60. A. T. 38,1. P. 80. 18/9. Mg. T. 37,4. P. 74. A. T. 37,4. P. 72.
19/9. Mg. T. 37,1. P. 78. A. T. 36,9. P. 82.

Am 20/9. stand Wöchnerin auf, am 23/9. wurde sie entlassen mit dextro-anteflectirtem Uterus, Höhle 7 Cm., Secret schleimig.

5. Reihe.

Putride Lochien.

Rosa Sterzenbach, I. p. 23 J., 24stündige Geburtsdauer. Pelvis ubique minor, träge Wehen, straffe Genitalien. Incision einer Schamlippe. Häufige Exploration. Geburt 18/9. A. 11 h.

1. Tag.

19/9. 74. Wöchnerin wohl. Uterus contrahirt. Mg. T. 37,6 P. 86. A. T. 37,1 P. 78.

Lochien Mg. 7. bestehend aus flüssigem Blut mit unveränderten rothen Blutkörpern; die farblosen vermehrt, zwischendurch Plattenepithelien.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 14/9. Mg. 39,4. A. 40,1. 15/9. Mg. 39,45. A. 39,6. 16/9. Mg. 39,68. A. 40,05. 17/9. Mg. 39,9. A. 39,95. 18/9. Mg. 39,96. A. 40,05. 19/9. Mg. 40,12. Mittel = 39,84.

19/9. Mg. 8 h. Injection von 0,7 Ccm. filtrirter Blut-Lochien, 9 St. post partum gesammelt.

Mg. 9. Temp. 39,90	Nm. 12. Temp. 40,30	Nm. 3. Temp. 41,15	A. 7. Temp. 41,33
10. „ 39,90	1. „ 40,84	4. „ 40,96	20/9. Mg. „ 41,15
11. „ 40,00	2. „ 41,14	5. „ 40,90	A. „ 41,30

21/9.	Mg. Temp.	41,75	23/9.	Mg. Temp.	41,00	25/9.	Mg. Temp.	40,60	Seit 21/9. starke Phlegmone an der Injectionsstelle. A. 5. Tod.		
	A. „	41,35		A. „	40,85		A. „	41,00			
22/9.	Mg. „	41,15	24/9.	Mg. „	40,60	26/9.	Mg. „	39,80			
	A. „	41,35		A. Temp.	40,66						

27/9. Mg. 11 h. Section. Leichenstarre, starke Abmagerung. An der l. Lendengegend eine eitrige Infiltration des subcutanen Bindegewebes, nach unten bis zur weissen Linie, nach rückwärts über die Leistengegend, das Knie und den hinteren Rand des Oberschenkels bis zur l. Hinterbacke sich erstreckend. Am Leib die Haut abgelöst. Daselbst Eiter abgesackt, sonst diffuse Infiltration. Innere Organe: Herz durch dunkles geronnenes Blut mässig gespannt, in beiden Vorhöfen gelbes Blutgerinnsel. Lungen, Leber, Nieren normal. Magen schlaff, eng, mit breiigen Massen, im Dünndarm gelbliche Flüssigkeit und Schleim, im Dickdarm breiiger Inhalt, im Rectum weiche Scybala. Milz etwas gross.

2. Tag.

20/9. Wöehnerin wohl. Mg. T. 37,5 P. 80. A. T. 37,7 P. 84.

Lochien blutig, ziemlich flüssig, enthalten rothe und viele weisse Blutkörper, Epithelien und Zelltrümmer.

Temp. des (träehtigen) Kaninchens vor der Injection: 17/9. A. 40,1. 18/9. Mg. 39,55. A. 39,75. 19/9. Mg. 40,0. A. 39,95. 20/9. Mg. 39,7. Mittel = 39,84.

20/9. Mg. 9 h. Injection von 0,7 Ccm. Lochien.

Mg. 10.	Temp.	39,70	Nm. 2.	Temp.	40,70	21/9.	Mg. Temp.	41,35	22/9.	Mg. Temp. 41,50
11.	„	40,05	3.	„	40,78		A. „	41,70		A. „ 40,30
Nm. 12.	„	40,00	A. 7.	„	41,40	Phlegmone an der Impfstelle.			23/9.	Mg. „ 40,35
1.	„	40,60	Nachts Abort.							A. „ 40,00

In der Nacht vom 23/24 9. todt.

Section 24/9. Mg. 8. Starke Leichenstarre. An der l. Lendengegend bis herab zur weissen Linie und am Nabel über diese hinaus nach rechts, ferner am Vorder- und Hinterrande des l. Oberschenkels, am ganzen Unterschenkel und der Schwanzwurzel das subcutane Gewebe eitrig infiltrirt, in den oberen Theilen trocken, gegen die weisse Linie stark durchfeuchtet. Unterliegende Muskeln deutlich quer- und längsgestreift.

Innere Organe: Lungen schlaff, lufthaltig, blassroth. Herz aufgetrieben durch starkes gelbliches, gallertartiges Fibringerinnsel, das das r. Herz ganz, die l. Kammer theilweise ausfüllt. Im rechten Herzen spärliches, im l. reichlicheres, dunkles, flüssiges Blut, das rasch nach seiner Entleerung gerinnt. Die Blutkörper verkleben reichlich untereinander. Im Serum keine Molecüle. Magen schlaff, relativ klein, mit dem gewöhnlichen Inhalt, im Dünndarm gelbe dickliche Flüssigkeit, im Colon dicker Brei und harte, Scybala ähnliche Massen, weiter abwärts und im Rectum viel Gas und Spuren von Schleim mit zahlreichen breiten Baeterien. Leber mit gelber netzförmiger Zeichnung, die eentralen Partien der Läppchen hyalin. Leberzellen mit feinen und mittelgrossen Fettkügelchen. Milz mit abgerundeten Rändern, leicht geschwellt. Nieren von normalem Aussehen. Rinde bräunlich. Uterus gross, wie sonst post

partum, seine Wandungen gefaltet und geknickt, seine Schleimhaut vielfach ecchymosirt, mit geschwellten Falten, von Stelle zu Stelle schmale querverlaufende Substanzverluste (Placentarstellen). Die Uterusepithelien theils schmal, theils breit mit conischer Basis, ohne Cilien, manche stark verfettet. Sämmtliche Gewebe relativ trocken.

3. Tag.

21/9. Wöchnerin fiebert. Uterus leicht schmerzhaft. Mg. T. 37,7 P. 84. A. T. 39,6 P. 112. Lochien fötid, schmutzig roth, mit rothen und farblosen Blutkörpern, Epithelien, vielen freien Molecülen und kleinen Stäbchenbacterien.

Temp. des Kaninchens vor der Injection: 19/9. Mg. 39.9. A. 39,6. 20/9. Mg. 39,7. A. 41,3. 21/9. Mg. 40,05. Mittel = 40,11.

21/9. Mg. 7. Injection von 0,7 Ccm. Lochien.

Mg. 8. Temp. 39,90	Nm. 2. Temp. 41,58	24/9. Mg. Temp. 41,4	26/9. Mg. Temp. 40,25
9. „ 40,25	A. 7. „ 41,00	Emphysem u. Phlegmone an Injectionsst.	A. „ 40,50
10. „ 39,80	22/9. Mg. „ 41,4		27/9. Mg. „ 38,55
11. „ 40,40	A. „ 41,4	A. Temp. 41,25	A. „ 39,30
Nm. 12. „ 41,00	23/9. Mg. „ 41,13	25/9. Mg. „ 41,08	28/9. Mg. „ 36,65
1. „ 41,50	A. „ 40,9	A. „ 40,70	Mg. 11. Tod.

Section Nm. 5. Mageres, todtenstarres Thier mit struppigem Haar. An der l. Lendengegend ein subcutaner Abscess, der sich bis zur weissen Linie herab und rückwärts an der l. Leiste und dem Unterschenkel nebst dem hinteren Rande des Oberschenkels bis zum l. Hinterbacken erstreckt. Eiter rahmartig, graugelb. Hinter dem Nabel die Haut pergamentartig.

Innere Organe: Im r. Herzen ein grosses gelbliches Fibringerinnsel, ausserdem dunkles, in die Venen sich erstreckendes Blutgerinnsel; im l. Herzen nur geronnenes Blut. Lungen normal. Leber rothbraun. Milz von gewöhnlicher Grösse und Consistenz, dunkelroth. Magen stark geschrumpft, mit Saft, einem Pflanzenblatt - Rest und den Fetzen der abgelösten Schleimhaut. Im ganzen Dünndarm gelblicher Schleim ohne alle Nahrungsreste. Dickdarm mässig mit breiigen Massen gefüllt, im Enddarm Spuren harter Scybala. Nieren normal.

Wegen der fötiden Lochien wurden vom 21/9. an täglich 3mal Injectionen von 2% Carbolsäure in vaginam gemacht, der Reinheit des Versuches halber aber keine weiteren Proben injicirt. Im weiteren Verlaufe traten keine entzündlichen Erscheinungen auf, die Lochien waren am 22/9. A. nicht mehr putrid, das Fieber liess vom 24/9. an nach.

Temperatur und Puls betrugen:

22/9. Mg. T. 37,4. P. 100. A. T. 37,45 P. 102. 23/9. Mg. T. 37,95 P. 96. A. T. 39,9. P. 110
24/9. Mg. T. 37,4. P. 80. A. T. 37,5 P. 90. 25/9. Mg. T. 37,2 P. 96. A. T. 37,4. P. 80.

26/9. verlässt Wöchnerin das Bett. 29/9. wird sie entlassen mit gut zurückgebildetem anteflectirtem Uterus. Cavum 8 Cm. Grosse Granulargeschwüre an den Muttermundslippen.

Aus den angezogenen Versuchen ergeben sich folgende Tabellen:

Tabelle I.

Oertliche und allgemeine Folgen der subcutanen Lochien-Injection bei Kaninchen.

Reihe.	Stunden p. part.	Menge der injicirten Lochien in Cc.	Mikroskopische Elemente der Lochien.	Veränderungen an der Injectionsstelle.	Genesung (G.) oder Tod (T.)	Wie viele Tage nach Injection gestorb.
I. Normales Wochenbett.	1	0,6	Rothe Blutkörper.	Erbsengrosser Knoten.	G.	—
	24	0,6	Rothe und viele weisse Blutkörper und Plattenepithel.	do.	G.	—
	48	0,6	3 rothe: 1 farblosem Blutkörper.	Leichte Phlegmone, später Knoten.	G.	—
	72	0,6	Neben den vorigen Körnerhaufen.	do.	G.	—
	96	0,6	Wie vorher, ausserdem Bacterien.	Abscess v. 5 Cm. Länge u. 3 Cm. Breite	G.	—
	124	0,6	do.	Starke Phlegmone Congestionsabscess.	T.	12 Tg.
	143	0,6	do.	Abscess v. 5 Cm. Länge u. 3 Cm. Breite	T.	18 Tg.
II. Normales Wochenbett.	3	0,7	Fast nur rothe Blutkörper, zu Rollen verklebt.	Erbsengrosser Knoten, Thalergrosse Hautnekrose am Nabel.	G.	—
	26	0,7	Rothe und viele weisse Blutkörper.	Abscess an Stichstelle, Senkungsabscess an der Ferse, langdauernde Eiterung.	G.	—
	51	0,3	do. ferner Zelltrümmer u. einzelne Bacterien.	Phlegmone. Congestionsabscess.	T.	7 Tg.
	80	0,3	4 rothe: 1 farblosem Blutkörper, Epithelien, spärliche Molecüle.	Starke Phlegmone, Senkungsabscess.	T.	19 Tg.
	99	0,3	Rothe und farblose Blutkörper gleich, Epithelien, Zelltrümmer.	Eiteransammlung zw. der fascia lumbo-dors. u. d. m. extensor dorsi.	T.	10 Tg.
III. Wundfieber.	2,5	0,7	Rothe und einzelne farblose Blutkörper.	Kleiner Knoten.	G.	—
	27	0,7	Rothe u. viele weisse Blutkörper, Epithelien, Zelltrümmer u. Molecüle.	Abscess von 9 Cm. Länge, 3,5 Cm. Breite.	G.	—
	51	0,06	3 rothe: 1 farblosem Blutkörper, Epithelien, Zelltrümmer, Molecüle, Bacterien.	Abscess von 3 Cm. Durchmesser.	G.	—
	123	0,06	Farblose Blutkörper vorherrschend, übrige Elemente wie vorher.	Grosser Abscess.	G.	—
	147	0,02	do.	Erbsengrosser Abscess.	G.	—
IV. Putride Lochien.	0,5	0,6	Farbige Blutkörper.	Leichte Schwellung.	G.	—
	22,5	0,6	Farbige, viele farblose Blutkörper, Plattenepithelien und Molecüle.	Hautnecrose am Nabel, starker emphysematöser Abscess an der Stichstelle.	G.	—
	45,5	0,6	Wie vorher, ausserdem Bacterien.	Grosser Abscess mit Hautnekrose, langdauernde Eiterung.	Tödtung	—
	69,5	0,6	Farblose Blutkörper zahlreicher als die farbigen, Epithelien, Körner.	Ausgedehnte Eiterung.	T.	6 Tg.
V. Putride Lochien.	9	0,7	Farbige Blutkörper, farblose vermehrt, Plattenepithel.	Starke Phlegmone.	T.	7 Tg.
	34	0,7	do. ausserdem Zelltrümmer.	do.	T.	4 Tg.
	56	0,7	do. ausserdem Molecüle u. Bacterien.	Emphysematöser Abscess.	T.	8 Tg.

Tabelle II.

Temperatur der injicirten Thiere.

Reihe.	Stunden nach der Geburt.	Menge der injicirten Lochien in CC.	Vor der Injection.				Nach der Injection: am Injectionstage.			Nach der Injection: a. d. 6 folg. Tagen.			Verhältniss d. Mittel vor der Injection.	Verhältniss d. Mittel nach der Injection: am 1. Tage	Verhältniss d. Mittel nach der Injection: an den 6 folg. Tagen
			Min.	Max.	Mittel.	Letzte.	Min.	Max.	Mittel.	Min.	Max.	Mittel.			
I.	1	0,6	40,10	40,22	40,18	40,10	40,01	40,58	40,32	40,05	40,47	40,21	1000 :	1005 :	1000
	24	0,6	40,00	40,30	40,15	40,20	40,19	40,80	40,45	40,15	40,5	40,34	1000 :	1007 :	1004
	48	0,6	39,60	40,75	40,25	39,60	40,20	40,48	40,29	39,70	40,53	40,36	1000 :	1000 :	1002
	72	0,6	39,50	40,17	39,93	40,05	40,30	40,98	40,64	39,80	40,3	40,13	1000 :	1012 :	1005
	96	0,6	39,70	40,05	39,91	40,00	39,99	40,41	40,41	40,10	40,8	40,66	1000 :	1012 :	1019
	124	0,6	39,50	40,10	39,00	39,90	40,00	40,74	40,39	39,85	41,5	40,74	1000 :	1033 :	1043
	143	0,6	39,90	40,40	40,10	40,50	40,35	40,90	40,64	39,90	40,8	40,35	1000 :	1014 :	1006
II.	3	0,7	39,80	40,30	39,97	40,05	40,05	40,70	40,34	39,00	40,2	39,87	1000 :	1009 :	997
	26	0,7	39,60	40,25	40.00	40,03	40,00	42,05	40,70	40,30	42,5	41,31	1000 :	1017 :	1032
	51	0,3	39,70	40,30	40,06	40,23	40,00	41.23	40,32	40,20	41,7	41,20	1000 :	1006 :	1028
	80	0.3	39,45	40,10	39,79	39,70	39,95	40,55	40,56	40,58	41,83	41,26	1000 :	1019 :	1036
	99	0.3	39,65	41,10	40,21	41,10	40,55	41,05	40,94	40,75	41,3	41,06	1000 :	1018 :	1021
III.	2,5	0,7	39,68	40,25	40,06	39,68	39,95	40,75	40,45	39,95	40,55	40,24	1000 :	1009 :	1004
	27	0.7	39,55	40,25	39,97	39,90	40,05	41,56	40.90	39,95	40,83	40,39	1000 :	1023 :	1010
	51	0,06	37,70	40,47	40,16	40,23	40,25	41,35	41,02	40,10	40,50	40,28	1000 :	1021 :	1002
	123	0,06	35,55	40,90	40,03	39,82	39,98	41,32	40,82	39,90	40,75	40,35	1000 :	1019 :	1007
	147	0,01	39,80	40,50	40,14	40,16	39,95	40,63	40,27	39,50	40,5	40,19	1000 :	1003 :	1091
IV.	0.5	0,6	40,05	40,55	40,29	40,40	40,05	41,16	40,30	40,20	41,2	40,67	1000 :	1000 :	1009
	22,5	0,6	39,76	40,45	40,01	39,76	39,94	40,90	40,24	40,00	41,92	41,08	1000 :	1005 :	1026
	45,5	0,6	39,75	40,49	40,15	40,20	—	—	—	40,95	41,5	41,19	1000 :	— :	1025
	69,5	0,6	39,70	40,50	40,22	40,40	40,40	41,50	40,98	40,90	42,0	41,45	1000 :	1018 :	1035
V.	9	0,7	39,40	40,12	39,84	40,12	39,90	41,33	40,64	40,60	41,35	41,05	1000 :	1020 :	1030
	34	0,7	39,55	40,10	39,84	39,70	39,70	41,40	40,46	40,00	41,7	40,87	1000 :	1018 :	1025
	56	0,7	39,60	41,30	40,11	40,50	39,80	41,58	40,68	38,55	41,4	40,65	1000 :	1014 :	1013

Tabelle III.

Vergleichung der mittleren Tagestemperaturen der Wöchnerinnen mit den Tagestemperaturen der injicirten Kaninchen.

Reihe.	Lochien — Stund. p. part. gesammelt.	Mittlere Tagestemperatur der Wöchnerin.	Mittlere Tagestemperaturen der Versuchsthiere: am Tag vor der Inject.	nach der Injection: 1. Tag.	2. Tag.	3. Tag.	4. Tag.	5. Tag.	6. Tag.	7. Tag.	vom 1.—7. Tag.
I.	1	37,45	40,18	40,32	40,52	40,19	40,20	40,36	40,33	40,08	40,22
Normales	24	37,25	40,08	40,45	40,40	40,33	40,20	40,37	40,25	—	40,33
Wochenbett.	48	37,30	39,70	40,29	39,80	40,11	40,00	40,17	—	—	40,07
	72	37,00	40,03	40,64	40,30	40,15	40,20	40,07	—	—	40,27
	96	37,07	39,92	40,41	40,27	40,35	40,58	40,65	40,42	40,11	40,39

Reihe.	Lochien — Stund. p. part. gesammelt.	Mittlere Tagestemperatur der Wöchnerin.	Mittlere Tagcstemperaturen dcr Versuchsthiere: am Tag vor der Inject.	nach der Injection: 1. Tag.	2. Tag.	3. Tag.	4. Tag.	5. Tag.	6. Tag.	7. Tag.	vom 1.—7. Tag.
I. Normales	124	37,07	40,00	40,39	40,24	40,47	40,38	41,05	41,35	40,96	40,69
Wochenbett.	143	37,15	40,22	40,64	40,72	40,61	40,20	40,22	40,25	—	40,44
II.	3	37,00	40,05	40,34	40,00	39,86	39,47	39,97	39,86	40,10	40,08
Normales	26	36,80	39,85	40,70	40,84	40,80	41,20	42,10	41,82	41,20	41,23
Wochenbett.	51	37,00	39,55	40,32	41,26	41,02	41,45	41,47	41,60	40,40	41,07
	80	36,70	40,00	40,56	41,22	40,87	41,25	41,79	41,30	41,15	41,16
	99	36,85	39,92	40,94	41,00	41,12	41,10	41,13	40,11	40,95	40,91
III.	2,5	37,55	40,16	40,45	40,18	40,02	40,22	40,32	40,37	40,30	40,26
Wundfieber.	27	37,15	39,87	40,90	40,74	40,47	40,32	40,25	40,28	40,30	40,46
	51	37,15	40,05	41,02	40,47	40,25	40,15	40,17	40,20	40,32	40,37
	123	39,10	40,05	40,82	40,67	39,97	40,22	40,42	40,45	40,33	40,41
	147	39,02	39,9	40,27	39,70	40,22	40,25	40,30	40,44	40,13	40,19
IV.	0,5	37,47	40,47	40,30	40,75	40,60	40,62	40,95	40,77	40,30	40,61
Putride	22,5	38,55	39,90	40,24	40,95	40,10	41,61	41,40	41,50	40,90	40,96
Lochien.	45,5	39,60	40,10	—	—	41,15	41,00	41,32	41,31	41,19	41,19
	69,5	38,80	40,45	40,98	41,36	41,02	71,75	51,95	—	—	41,41
V.	9	37,35	40,00	40,64	41,22	41,05	41,25	40,92	40,63	40,80	40,93
Putride	34	37,60	39,97	40,46	41,52	40,90	41,17	—	—	—	40,76
Lochien.	56	38,65	40,50	40,68	41,40	41,01	41,32	40,89	40,37	(38,92)	41,07

B. Lochien-Impfungen bei Wöchnerinnen.

Die Impfungen wurden in der Weise vorgenommen, dass ich an den Oberschenkeln der betr. Wöchnerinnen in Entfernungen von einigen Cm. täglich Morgens 8 Uhr einen Impfschnitt von 1 Cm. Länge anlegte. Der Schnitt drang schief durch die Oberhaut und soweit in die obere Lage der Lederhaut, dass gerade eine Spur von Blut sichtbar wurde. Dadurch werden kleine Lappenwunden hergestellt, in denen der einzuimpfende Stoff sicherer haftet, ein Verfahren, welches ich, nebenbei bemerkt, auch bei der Vaccination beobachte und sicherer gefunden habe als die steilen Schnitte. Mittelst eines Impfstäbchens wurden dann Lochien aus der Scheide entnommen, in die Wunde eingerieben und letztere noch mit einigen Tropfen Lochien bedeckt. Bis zum Eintrocknen der Lochien musste die Wöchnerin zur Verhütung des Abwischens durch die Bettdecke eine Hand mit ausgespreizten und leicht gebeugten Fingern in der Umgebung der Impfstelle aufsetzen.

Die Impfstellen erschienen an den folgenden Tagen (s. Tabelle IV. Stäbe 3) zum Theil nicht

entzündet und bedeckten sich mit einer röthlichen oder bräunlichen Borke, die nach einigen Tagen abging; ihre Umgebung röthete sich nicht.

In den meisten Fällen entstanden dagegen Entzündungserscheinungen, und zwar:

1. Grades, wobei die Ränder sich auf eine Entfernung von 0,5 mm. rötheten, ohne aber merklich anzuschwellen;

2. Grades, wobei die Ränder merklich und in grösserer Aussdehnung anschwollen;

3. Grades, wobei zunächst eine weiter ausgedehnte, geröthete und schmerzhafte Schwellung sich bildete und dann weiterhin eine mässige Eiterung unter der Borke und der umgebenden blasig aufgehobenen Oberhaut entstand. Nach Entfernung der Decke wurde ein kleines Geschwür mit gelblichem Grunde sichtbar. Die Eiterung desselben dauerte mindestens einige Tage, bis dann schliesslich Ueberhäutung erfolgte oder zur rascheren Heilung das Geschwür mit Liq. ferri sesquichlorati betupft wurde;

4. Grades, wobei ein entzündeter Lymphgefässstrang sich nach oben und aussen in der Haut ausbreitete. Diese nur Einmal beobachtete Lymphangitis schwand am folgenden Tage, mahnt jedoch zur nöthigen Vorsicht und namentlich zu rascher Zerstörung der Infectionsstoffe an der Impfstelle selbst.

Die Wöchnerinnen, welche zu den Impfungen dienten, waren folgende:

1. K. Schnell, 26 J., gesunde III. p. 18. IV. 75. Mg. 8 h. 10' entbunden. Normaler Verlauf von Geburt und Wochenbett.

2. M. Adolf, 26 J., mittelgrosse, kräftige IV. p. 24. III. 75. Nachts 3 h. 40' leicht entbunden. Leichtes Fieber ohne Localerkrankung am 7. Tage.

3. K. Hübner, 22 J., wohlgenährte, etwas scrophulöse I. p. 22. IV. 75. Mg. 1 h. 20' p. Vorzeitiger Blasensprung, rasche Geburt. Vor der Gr. an Genitalblennorrhoe leidend. Kind an Ophalmoblennorrhoea dupl. erkrankt. Pp. normal.

4. K. Kuhl, 29 J., gesunde, frisch aussehende II. p. 26. IV. 75. Nm. 4 h. 52' rasch entbunden. Plattes Becken, C. v. 9,5 C. Hinteres Scheitelbein flach und tiefer. Im Pp. leichtes Fieber.

5. L. Brünning, 30 J., kleine, etwas zarte III. p. 29. III. 75 A. 11 h. 30' entbunden. Parametritis exudativa sin., leichte Pelviperitonitis.

6. Ch. Wissner, 26 J., mittelgrosse, zarte Blondine II. p. 30. III. 75. Mg. 4 h. 45' entbunden. Pelv. ubique minor plana. L. Kopfhälfte des Kindes niedergedrückt und flacher. Leichter Dammriss. Leichte Parametritis dupl. Heftiger Schüttelfrost am 9. Tage.

7. R. Diehl 25 J., grosse, hagere I. p. 8. IV. 75. A. 10 h. 10' leicht entbunden. Pelv. ubique major. Schleimhautrisse zu beiden Seiten der Harnröhre. Fissur der r. Brustwarze, Lymphangitis et Erysipelas mammae.

8. K. Kaltwasser 24 J., kleine, abgelebte II. p. 21. III. 75. Mg. 2 h. 15' leicht entbunden. Parametritis exudativa sin.

9. M. Becker 20 J., grosse, blühende I. p. 30. III. 75 A. 7 h. entbunden. Vorzeitiger Blasensprung, verzögerter Austritt des einstehenden Kopfes wegen Wehenschwäche und rigider Vulva. Ruptura frenuli. Schleimhautrisse im Vorhof. Mässige Parametritis, Puerperalgeschwüre.

10. E. Schott, 29 J., grosse muskulöse II. p. 16. IV. 75. A. 8 h. 48' leicht entbunden. Pelvis ubique major Kopf gleich nach dem Blasensprung durchtretend. Endometritis septica. Spätblutung aus der Placentarstelle.

11. E. Imberscheid, 20 J. mittelgrosse, frisch aussehende I. p. 29. IV. A. 8 h. 33' normal entbunden. Fruchtwasser meconial. Schleimhautrisse des Vorhofs. Puerperalgeschwüre. Parametritis exsudativa dextra.

12. A. M. Blatt, 30 J., grosse, fette II. p. 2. V. Mg. 4 h. 7' Frühgeburt eines etwa 4 W. abgestorbenen macerirten Kindes von 900 Grm. u. 32 Cm. Länge. Endometritis septica.

Tabelle.

Lochien-Impfungen bei Wöchnerinnen.

Tag des Wochenbetts.	Nr. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. der Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.	No. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. der Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.
1	1	—	blutig.	0	37,5 38,55	2	0	blutig.	Uterus bei Druck leicht schmerzhaft	37,75 37,4
2		1	gelblich-roth.	0	37,9 37,4		—	do.	wenig schmerzhaft	37,4 37,6
3		1	bräunlich, reichlich.	0	36,9 37,25		1	blutig-schleimig.	0	37,45 37,4
4		1	do.	0	37,3 38,0		1	do.	Excoriat. papill. mamm. amb.	37,4 37,7
5		1	do.	0	37,35 37,4		1	schleimig.	0	37,7 37,65
6		1	röthlich-gelb.	0	37,15 37,4		1	do.	0	37,8 37,2
7		1	gelblich, spärlich.	0	37,5 37,4		—	spärlich mit Blutspur.	0	38,1 38,4
8		1	schmutzig gelb	0	37,1 37,23		—	röthlich.	0	37,75 37,2
9		—	eitrig, spärlich	0	37,28		—	do.	0	37,8
1	3	—	blutig.	A. Druckschmerz am Fundus uteri.	37,5 37,95	4	2	blutig.	Uterus etwas schmerzhaft.	37,9 38,0
2		1	blassroth, schleimig.	0	37,3 37.5		2	do.	0	37,7 37,9
3		1	röthlich-gelb, fadenziehend.	0	37,75 38,14		1	do. mit bräunl. Fetzen.	0	37,8 38,25
4		1	gelblich-roth, schleimig.	0	37,4 37,8		1	schmutzig braun.	0	38,0 38,45
5		1	schmutzig gelb	0	37,72 37,38		1	röthlich-gelb, fadenziehend.	0	37,9 37,9

Tag des Wochenbetts.	No. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. der Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.	No. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. der Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.
6	3	1	röthlich - gelb.	0	37,2 37,3	4	3	gelb.	0	37,4 38,05
7		1	bräunlich, dickflüssig.	0	37,35 37,75		1	eitrig.	0	37,3 38,65
8		1	schmutzig gelb	0	37,35 37,6		1	gelb, schleimig.	0	37,6 37,4
9		1	do.	0	—		1	do.	0	37,6
10		1	dick eitrig.	0	—					—
11		1	do.	0	—					
1	5	—	blutig.	Oedema lab. min. Ut. etw. schmerzh.	37,45 37,9	6	1	blutig.	Uterus leicht schmerzhaft.	37,5 37,56
2		—	blutig-wässerig.	do.	37,2 37,8		1	do.	do.	37,8 38,75
3		2	do.	Schmerz gering.	37,45 37,6		1	schmutzig roth	Leib u. Ut. etwas schmerzhaft.	38,27 39,4
4		1	do.	R. Parametrium etwas schmerzhaft	37,22 37,3		1	blutig wässerig	R. Parametrium schmerzhaft.	37,9 39,3
5		2	bräunlich.	Ut. sehr schmerzhaft, l. im Becken heftiger Schmerz.	37,8 40,45 A. Frst.		2	bräunl., schleimig, etw. fötid.	do.	38,85 39,52
6		1	schmutzig roth	Erbrechen, Abdomen schmerzhaft.	38,72 39,65		2	blass braun, leicht fötid.	L. Parametrium schmerzhaft.	38,2 38,4
7		2	do.	Leib aufgetrieben, unten schmerzhaft	38,0 39,1		2	bräunlich, nicht fötid.	Fund. ut. schm. b. tiefem Druck.	37,95 38,6
8		3	bräunlich.	Uterusränder schmerzhaft.	38,45 39,4		2	eitrig.	L. Param. schm. b. tiefem Druck.	37,5 37,4
9		1	blassbraun.	do. nam. r.	38,1 39,4		2	bräunlich.	Schmerz gering.	37,2 38,3 Schfrst
10		3	do.	Fundus ut. schmerzhaft.	38,5 39,5		1	do.	Ganzer Uterus schmerzhaft.	40,3 41,1
11		1	schmutzig gelb	Ut. schmerzhaft nam. l.	37,9 38,9		3	eitrig.	L. Paramet. etwas schmerzhaft.	39,05 39,45
12		1	blassbraun.	R. Parametr. schmerzhaft.	37,7 39,15		2	Nachblutung.	0	37,4 37,4
13		1	do.	L. Parametr. schmerzhaft.	38,2 39,2		2	do.	0	37,35 37,9
14		1	eitrig.	do.	37,8 38,4		1	spärlich blutig	0	37,1 37,72
1	7	1	blutig.	0	37,75 37,8	8	—	blutig.	0	37,2 37,55
2		3	schmutzig roth	0	37,92 40,6 Frost.		—	schmutzigroth, fötid.	Leib aufgetrieben u. schmerzhaft.	37,25 39,8 Frost.
3		2	gelbbraun.	Ut. leicht schmerzhaft.	39,9 39,1		4 Lymphangit. Strf. v. 8 Cm.	do.	Uterus bei Druck sehr schmerzhaft.	39,4 39,05

Tag des Wochenbetts.	No. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. der Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.	No. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. der Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.
4	7	1	gelbbraun	Ut. wenig schmerzhaft.	38,1 37,8	8	3 b. 18 T.	röthlich, schleimig, fötid.	Beide Parametr. schmerzhaft.	38,85 39,0
5		2	bräunlich.	do.	37,5 37,7		—	do.	L. Parametr. schmerzhaft.	38,2 38,1
6		3	eitrig.	do.	37,8 37,15		—	do.	do.	38,2 38,6
7		2	do.	0	38,0 37,3		—	blutig, eitrig, mässig fötid.	do. Nachblutung.	38,0 38,45
8		1	do.	Excor. pap. mam. dextr.	40,05 39,3		—	do.	do. Erbr., Leibschm.	38,0 39,6 Frost.
9		2	do.	Mammillitis, Lymphangitis et	38,0 37,75		—	blutig eitrig.	L. Parametr. schmerzhaft.	39,9 39,2
10		2	do.	Erysipelas mamm. d.	37,2 37,4		1	do.	do. geringer.	38,5 38,4
11		3	do.	do.	37,3 37,9		1	eitrig.	do. stärker.	38,4 39,7
12		2	do.	0	37,55.		1	do.	do.	39,4 39,82
1	9	1	blutig.	Beide Parametr. schmerzhaft.	37,3 38,45 Frost.	10	1	blutig.	0	37,4 37,1
2		1	blassroth, etw. riechend.	do.	40,28 41,2		3	schmutzig roth leicht riechend.	0	37,45 37,8 Frost.
3		2	schmutzigroth, dünnflüssig, föt.	Empfindlichkeit geringer.	39,3 40,2		2	röthlich, fadenziehend.	0	40,48 41,0
4		1	do.	Excoriat. pap. mamm. amb.	40,1 39,38		3	bräunlich.	0	39,65 40,3
5		1	blutig-eitrig, geruchlos.	R. Paramet. schmerzhaft.	39,1 39,88		2	blutig - wässerig, spärlich.	Beginnendes Oedema lab. pud.	39,45 39,4
6		2	bräunlich.	L. Paramet. schmerzhaft.	39,22 40,6		3	blassroth.	Oedem stark.	38,55 39,2
7		1	eitrig.	Puerperalgeschw. der Genitalien.	38,6 40,15		2	do.	Oedem geringer.	38,0 38,9
8		1	eitrig mit Flocken.	do.	39,65 38,85		1	Nachblutung.	0	39,2 39,1
9		1	eitrig.	Kein Druckschmerz.	37,9 38,2		1	0	0	38,2 39,45
10		1	do.	0	37,6 39,55					
11		1	blutig, eitrig.	0	39,65 40,35					
12		1	do.	0	38,65 37,8					
13		1	blutig schleimig.	0	37,6 37,1					
14		1	leichte Blutung.	0	37,12 37,5					

Tag des Wochenbetts.	No. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. der Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.	No. der Wöchnerin.	Grad der Entzündung a. d. Impfstelle.	Lochien.	Localerkrankung.	Mg. und A. Temperat. der Wöchnerin.
1	11	1	blutig.	0	37,78 37,8	12	1	blutig.	Uter. langsam sich involvirend.	38,1 37,9
2		2	bräunlich, dick.	Beide Parametr. leicht schmerzhaft	37,85 40,75		1	blutig wässrig.		37,05 37,5
3		2	schmutz. braun, fötid, m. Fetzen.	Uterus schmerzhaft.	39,75 41,0		3	do. flockig.		37,0 37,1
4		1	do.	R. Parametr. schmerzhaft.	39,0 39,95		3	gelblich.		37,4 39,7
5		1	schmutz. gelb, flockig.	do.	38,06 40,2		2	föt., schmutzig-roth, flockig.		38,8 39,3
6		1	do.	do.	38,32 38,2		2	fötid, röthlich-gelb.	Fundus uteri schmerzhaft.	38,1 38,1
7		3	schleimig-eitrig.	do.	37,25 38,6		2	bräunlich gelb, riechend.		37,5 37,4
8		2	gelbl., fadenziehend, flockig	do.	38,0 38,6		2	fötid, eitrig.		40,7 40,25
9		3	schleimig-eitrig.	do.	38,15 38,3		2	do.		38,78 40,3
10		2	eitrig.	Gr. Schmerzhaftigkeit d. r. Param.	40,75 40,88					

Aus Tabelle I. folgt:

1. dass das gleich nach der Geburt abgehende Genitalblut, in Gaben von 0,6—0,7 Ccm. bei Kaninchen unter die Rückenhaut eingespritzt, zunächst eine leichte Schwellung an der Injectionsstelle und dann einen derben Hautknoten erzeugt, der nach einer Reihe von Tagen schwindet. Es ist diese Beobachtung gewissermassen eine Controle für die Wirkung der späteren Lochien, insofern damit die geringfügigen Folgen der Injection einer verhältnissmässig indifferenten Flüssigkeit, wie Blut, veranschaulicht werden.

2. Die eigentlichen Lochien bewirken in allen Fällen, selbst bei normalem Wochenbettverlaufe eine ausgedehnte Entzündung und Vereiterung des subcutanen Gewebes an der Injectionsstelle und deren Umgebung. Dies Ergebniss stimmt mit dem von Rokitansky jun.

3. Der Anfang der heftigeren phlogogenen Wirkung fällt bei manchen Wöchnerinnen schon auf den ersten Tag, in andern normalen Fällen auf den 2—3. Tag.

4. Die Injectionsabscesse nehmen im Allgemeinen mit dem Vorrücken des Wochenbetts bis zu einer durch obige Versuche nicht festgestellten Grenze an Grösse zu. Dies ergibt sich aus den Beobachtungen der I., II., IV., V. R., die III. R. kommt hier desshalb nicht in Betracht, weil abnehmende Lochienmengen eingespritzt wurden.

5. Die durch spätere Lochien gesunder Wöchnerinnen entstandenen Abscesse unterscheiden sich an Grösse durchaus nicht von den durch putride Lochien aus den früheren Tagen hervorgerufenen.

6. Die nachtheilige Rückwirkung der injicirten Lochien resp. Injectionsabscesse auf das

Befinden des Thiers steigert sich ebenfalls mit dem Vorrücken des Wochenbetts. Allerdings können auch schon putride Lochien des 1. Tages tödten (No. V.), in den übrigen Fällen starben die Versuchsthiere

in der I. R. nach Injection von (0,6 Ccm.) Lochien des 6. u. 7 Tages.
„ „ II. „ „ „ „ (0,7, v. 3 T. an 0,3) „ „ 3, 4 u. 5 „
„ „ IV. „ „ „ „ (0,6) „ „ 4 „

In R. III. wurden abnehmende Mengen an den späteren Tagen injicirt und damit wohl der Exitus lethalis vermieden.

7. Die Section der zwischen dem 4. und 19. Tage gefallenen Thiere ergab neben Congestionsabscessen am Hintertheil die Erscheinungen hochgradiger Inanition. Magen mit spärlichen Futterstoffen, selbst ganz leer, Gedärme ebenfalls mit spärlichem Inhalt, Milz zuweilen unbedeutend vergrössert, im Herzen dunkles Coagulum, öfters Fibringerinnsel. Dabei hochgradige Abmagerung. Die Thiere pflegten während der fieberhaften Erkrankung nichts zu fressen und starben früher oder später theilweise den Hungertod.

Aus Tabelle II. folgt:

8. dass das injicirte Genitalblut mindestens in den nächsten Stunden, die Lochien regelmässig auch an den folgenden Tagen die Temperatur der Versuchsthiere erhöhen. Dies ergibt sich aus dem Vergleich der zusammengehörigen Maxima und Mittel, am besten wohl aus den letzten 3 Stäben der Tabelle II.

9. Dass die pyrogenen Wirkungen der Lochien ähnlich wie die phlogogenen mit dem Fortschreiten des Wochenbetts im grossen Ganzen zunehmen, geht aus den einzelnen Reihen unverkennbar hervor. Allein von einer stetig wachsenden Zunahme der Tagesmittel ist keine Rede. Diese Discontinuität der Temperatur-Zunahme könnte theils von einem verschiedenen Gehalte der Lochien an pyrogenen Stoffen, theils von den an den einzelnen Tagen wechselnden Aussenverhältnissen bedingt sein. Vielleicht, dass die Mittel für die einzelnen Wochenbettstage eine stetig aufsteigende Reihe bilden, wenn man eine grössere Anzahl von Thieren mit denselben Secreten gleich nach einander impfte und ferner Lochien von Personen benutzte, die an demselben Tage niedergekommen sind. Dadurch liesse sich wenigstens die 2. und 3. Quelle von Fehlern beschränken. Wäre dann noch die Ascension der Mittel unregelmässig, so würde man den Schluss ziehen können, dass in der That die Lochien der einzelnen Wochenbettstage einen unregelmässig zunehmenden Gehalt an pyrogenen Stoffen besitzen. Unsere Versuche lassen dies unentschieden.

10. Die verhältnissmässig bedeutendste Temperatursteigerung bei den Versuchsthieren einer Reihe fällt

in der I. R. auf den 6. Wochenbettstag (Prüfung der Lochien durch 7 Tage),
„ „ II. „ „ 4. „ („ „ „ „ 5 „),
„ „ IV. „ „ 4. „ („ „ „ „ 4 „),
„ „ V. „ „ 1. „ („ „ „ „ 3 „).

11. Wie die Einzelbeobachtungen lehren, stieg die Temperatur meist bald nach der Injection an, erreichte in der 6.—7. Stunde ein Maximum (in vielen Fällen das Max. der ganzen Curve), fiel dann wieder und begann an einem der folgenden Tage auf's Neue zu steigen,

erreichte ein zweites Maximum, fiel dann zur Normaltemperatur ab oder es dauerte längere Zeit ein mehr oder minder bedeutendes remittirendes Fieber an. In noch andern Fällen bestand durch eine Reihe von Tagen heftiges Fieber, dann fiel die Temperatur, wie früher schon Billroth, Orth u. A. gefunden haben, vor dem Tode rasch zu einer weit unter der Norm liegenden Tiefe. Der letzte bedeutende Abfall wurde nur bei den kurz vor dem Tode gemessenen Thieren wahrgenommen, erstreckt sich also wohl über keinen grösseren Zeitraum. Prämortale Steigerungen kamen nicht zur Beobachtung.

Diese Schwankungen haben offenbar den Sinn, dass die erste Ascension auf die sofortige Resorption der injicirten Substanzen, kleineren Theils wohl auch auf die mit der Injection verbundene Nervenreizung zurückzuführen ist, die zweite Ascension an den folgenden Tagen aber auf den Uebergang von Producten der Injectionsentzündung in Blut und Gewebe.

Zu Tabelle III.

12. Beim Vergleich der Tagestemperaturen der Wöchnerinnen mit den 7tägigen Mitteln der mit ihren Lochien geimpften Thiere ergibt sich nur für die putriden Lochien ein gewisser Parallelismus der Temperatursteigerungen. Es steigt nämlich die Temperatur der beiden Wöchnerinnen IV. und V. und ebenso das 7tägige Mittel der Impflinge bis zum 3. Tage an. Bei normalem Puerperium dagegen besteht gar keine Uebereinstimmung der betreffenden Werthe und bei dem Falle von Wundfieber wurde allerdings die der raschen Temperatursteigerung der Wöchnerin entsprechende Mitteltemperatur des Versuchthiers etwas höher gefunden als bei dem Tags zuvor geimpften Thiere, ohne aber das Mittel des 2 Tage vorher geimpften Thieres zu erreichen.

Die Impfversuche der Tabelle IV. ergänzen und beschränken in gewissem Sinne die subcutanen Injectionsversuche. Sie zeigen:

13. dass die blutigen Genitalsecrete des 1. und 2. Wochenbettstages, der Wöchnerin selbst eingeimpft, bald keine Reaction, bald eine leichte Entzündung herbeiführen.

14. dass die Lochien, spätestens vom 3. Tage an, in allen Fällen eine Entzündung der Impfstelle hervorrufen.

In beiden Richtungen stimmen Injections- und Impfversuche überein.

Während aber die späteren Lochien des normalen Wochenbetts, subcutan injicirt, eine ebenso lebhafte Entzündung erregten wie die putriden früherer Tage, ergibt Tab. IV,

15. dass die normalen, der Wöchnerin eingeimpften Lochien, selbst späterer Tage, nur eine leichte Entzündung der Impfstelle (1. Grad) hervorrufen.

Diese Verschiedenheiten der Resultate 4. und 15. kann man sich vielleicht so erklären: Denkt man sich, um die Sache etwas präciser auszudrücken, dass auf eine Wundfläche von 1 □mm. 5 Mgrm. des in den Lochien enthaltenen, wie ein gewöhnliches Gift mit zunehmender Menge wirksameren, Entzündungserregers aufgetragen werden müssen, wenn Entzündung 1. Grades entstehen soll, 10 Mgrm. für den 2. Grad etc., so kann es geschehen, dass trotz stetiger Zunahme des $^0/_0$Gehaltes der Lochien an entzündungserregendem Stoffe mit dem Vorrücken des Wochenbetts, die auf die Impfwunde aufgetragene Menge Lochien nicht 10 Mgrm. dieses Stoffes enthält. Dann bleibt es beim 1. Grad der Entzündung. Spritzen wir aber relativ grosse Mengen Lochien unter die Haut, (0,6—0,7 Ccm.), so können diese

so viel Stoff enthalten, dass auf 1 □mm. Innenfläche der Injectionshöhle 10 Mgrm. u. m. wirksamen Stoffes kommen. Diese Zahlen sollen natürlich nicht als factisch richtige bezeichnet werden, sondern nur den Gedanken illustriren.

Ist aber der Entzündungserreger reproductionsfähig, so begreift es sich, dass auf einer offenen, rasch austrocknenden Impfwunde die Bedingungen zur Fortentwicklung weit ungünstiger sind, als in einem geschlossenen subcutanen Raume, wo es weder an Wärme noch an Gewebeflüssigkeit fehlt.

16. Die Lochien bei gestörtem Wochenbett (mit Temp. von 38° u. m.) erzeugten vielfach, in Uebereinstimmung mit den subcutanen Injectionen, Entzündungen höherer Grade.

Vergleicht man die Eigenschaften der Lochien mit ihren Wirkungen, so ergibt sich,

17. dass nicht blos die sinnenfällig putriden, sondern auch solche Lochien aus gestörtem Wochenbette, welche der gröberen sinnlichen Wahrnehmung durchaus nicht putrid erscheinen, Entzündungen höheren Grades erregen können.

Für Aetiologie und Prophylaxe der Puerperalprocesse ist diese Thatsache von grösster Tragweite.

18. Die erste bedeutende Temperatursteigerung fällt entweder auf den Tag, an welchem die Lochien lebhafter entzündungserregend wirken, oder es ist die Temperatursteigerung früher nachzuweisen als die Impfwirkung der Lochien oder umgekehrt. Congruenz von höherer Temperatur und Lochienwirkung wurde beobachtet bei No. 4, 5, 7, 8, 10, 11, Incongruenz bei No. 6, 9, u. 12. Bei No. 4 betrug die erste A. T. 38, die Lochien dieses Tages erregten Entzündung 2. Grades. Eine höhere Temperatursteigerung fiel auf den 4. Tag. Bei No. 5 erste leichte und 2. höhere Temperatursteigerung am 3. und 5. Tage und an gleichen Tagen höhere Wirksamkeit der Lochien. Bei No. 7 erste bedeutende Temperatursteigerung am 2. T., gleichzeitig Lochienwirkung 3. Grades. Bei No. 8 war die Temperatur zur Zeit der 2. Impfung normal, am 3. T. bedeutend erhöht u. Lochienwirkung 4. Grades. Bei No. 10 begann eine leichte Temperatursteigerung am 2. T., erreichte ihr Max. am 3. T., die Lochien des 2. T. erregten Entzündung 3. Gr. Bei No. 11 stieg am 2. T. die Temp. auf 40,75 und erregten die Lochien dieses Tages Entzündung 2. Gr.

Dagegen stieg bei No. 6 die Temperaturcurve schon am 2. T. merklich an, während erst am 5. T. (Maximaltemp.) die Lochien Entzündung 2. Gr. hervorriefen. Bei No. 9 endlich fiel die erste Temperatursteigerung (mit Frost) auf den Tag nach der Geburt (wahrscheinlich entsprechend einer Selbstinfection bei verzögerter Geburt). Das Max. wurde am 2. T. des Pp. erreicht, aber erst am 3. T. erregten die inzwischen fötid gewordenen Lochien Entzündung 2. Gr. Bei No. 12 waren Tags zuvor, ehe die Temp. auf 39,5 stieg, die Lochien stark pyrogen.

Die Congruenz des Local- und Allgemeinbefunds kann man so erklären, dass durch die Resorption der höchst wirksamen Lochien von Seiten der Genitalien ein fieberhafter Zustand eingeleitet worden sei. Die minimalen, in die Impfwunden eingeführten Mengen dürften desshalb nicht als Ursache des Fiebers betrachtet werden können, weil wir oft genug an späteren Tagen Impfentzündung höheren Grades ohne entsprechende Temperatursteigerung beobachteten. Für die anderen Fälle (6 und 9) glaube ich die Erklärung darin

zu finden, dass die primäre Temperatursteigerung auf Infection bei dem verzögerten Geburtsacte selbst beruhte. Grade das frühe Ansteigen der Curve macht dies wahrscheinlich, da nach Veit und Schröder die Incubationsdauer für diese putriden Stoffe bis 2 Tage beträgt. Nr. 6 hatte ein enges Becken, wodurch sich die Geburt verzögerte und No. 9 kam 24 St. nach dem Blasensprung mit seit Stunden einstehendem Kopfe zugereist. Wenn aber die Infection bei der Geburt stattfand, begreift es sich, dass die blutigen Lochien der ersten Tage relativ unwirksam waren. Denn das reichlich abgehende Blut dieser Tage schwemmte die bei der Geburt vorhandenen Ansteckungsstoffe weg oder deckte sie gleichsam. Später entwickelten sich in den träger fliessenden, stagnirenden Lochien die wirksamen Infectionsstoffe. Für No. 12 möchte ich annehmen, dass es einer starken Zersetzung der Lochien bedurfte, ehe es bei nicht nachweissbaren Wunden in Scheide und Vorhof bei der überdem sehr torpiden Person zu Fieber kam.

Im Anschlusse an diese Versuchsergebnisse will ich mir erlauben, einige Folgerungen zu ziehen für Aetiologie und Behandlung der Puerperalprocesse, zunächst bezüglich der Aetiologie.

1. Dass im normalen und in höherem Grade bei gestörtem Wochenbett ein Entzündungserreger gebildet wird, macht das Vorkommen von Entzündungen der Genitalwunden des Wochenbetts, die Entstehung puerperaler Geschwüre, entzündlicher Schwellungen der Vulva, Lymphangitis, Beckenphlegmonen etc., kurz des ganzen Heeres accidenteller Wundkrankheiten, begreiflich und stützt die neuerdings ziemlich allgemein angenommene Ansicht, dass die puerperalen Genitalerkrankungen den Wundaffectionen der Chirurgen wesentlich gleich zu erachten seien.

Es entsteht nur die Frage: wenn die Lochien nach den Injections- und namentlich den Impfversuchen entzündungserregende Eigenschaften haben, warum entzünden sich nicht alle Genitalwunden? Das ist eine ähnliche Frage wie die: warum verdaut der Magensaft nicht auch die Magenwände? warum tödten sich die electrischen Fische nicht durch ihre eigenen Entladungen? oder allgemeiner formulirt, warum zerstört ein wirksames Secret nicht das Absonderungsorgan selbst?

Ich glaube, dass sich jene Frage so beantwortet:

Schon im Verlaufe der ersten 2 Tage thrombosiren wohl die meisten Lymph- und Blutgefässe, welche durch die Verwundung der Genitalien bei der Geburt zerrissen worden sind. Es beginnt ferner schon frühe die Bildung junger Gewebeschichten, aus denen schliesslich Granulationen hervorgehen. Durch beide Wundprocesse wird der Uebergang der entzündungserregenden Stoffe in Blut- und Lymphräume wesentlich gehindert. Es wird also im Einzelfalle darauf ankommen, ob in dieser ersten Zeit die Lochien überhaupt (durch Impfung) nachweisbare Mengen eines Entzündungserregers enthalten, und, wenn sie diesen Stoff enthalten, ob genügende Eintrittsstellen für deren Uebergang in die umgebenden Gewebe vorhanden sind? Wo die Lochien frühzeitig reich sind an solchen Stoffen, da wird auch die Umgebung der Genitalwunden entzündlich schwellen. Nachträglich können aber die granulirenden Wunden mit wirksamen Lochien in Berührung kommen ohne sich zu entzünden.

2. Der durch unsere subcutanen Injectionen gelieferte Nachweis pyrogener Stoffe in normalen und pathologischen Lochien erklärt ferner in ungezwungener Weise jene häufig vorkommenden Fieber der ersten Wochenbettstage, welche man früher unpassender Weise „Milchfieber" nannte, statt sie als „Resorptions-Wund-Lochialfieber" zu bezeichnen. Frische Wunden, pyrogene Stoffe, Fieber — Alles ist im Wochenbett vorhanden um jene Deutung zu stützen.

Aber es fragt sich auch hier wieder, warum fiebern nicht alle Wöchnerinnen?

a) Zunächst erklärt sich diese Fieberlosigkeit daraus, dass in vielen Fällen normalen Wochenbetts die Lochien der ersten Tage nur eine geringe oder gar keine pyrogene Wirkung besitzen. Wenn aber die Lochien höhere pyrogene Eigenschaften gewinnen, dann pflegen die Genitalwunden durch Granulationen oder doch die Gefässe durch Thromben geschlossen zu sein. Dies dürfte für die meisten Fälle gelten, in denen wir zwar Genitalwunden und (auf Grund der Versuche) auch pyrogene Lochien, aber kein Fieber beobachten.

b) Es sind ausser der Placentarwunde in der Scheide und dem Vorhof keine Wunden nachzuweisen. Gerade die letzteren scheinen mir aber noch wichtiger als die erstere, weil man Grund hat zu vermuthen, dass die Lochien am Ende des Genitalcanals in weiter vorgeschrittener Zersetzung begriffen sind als die des Uterus, denn sie sind ja älter und dem Luftzutritt direct ausgesetzt. Ich stimme Halbertsma bei, wenn er auf jenen Umstand die geringere Häufigkeit des Lochialfiebers bei Mehrgebärenden zurückführt.

c) Die Fieberlosigkeit kann Ausdruck sein einer individuell geringen Erregbarkeit der Wöchnerin, so dass zwar Fiebererreger aus den Genitalien resorbirt werden, ohne aber Fieber zu erzeugen. Wir müssen diese Möglichkeit zulassen, wenn wir auch zugeben, dass die Fälle a und b die gewöhnlichen sind.

3. In welcher Weise gewinnen die Lochien pyrogene und phlogogene Eigenschaften? Ohne Kenntniss der Thatsache, dass auch normalen Lochien beide Eigenschaften, wenn auch in geringerem Grade zukommen, hat man die Putrescenz der Lochien auf spontane Zersetzung und Infection von aussen zurückgeführt.

In der Versuchsreihe III. wurde an den auf einander folgenden Tagen mit abnehmenden Mengen von Lochien experimentirt und ergab sich dann eine ebenfalls abnehmende Local- und Allgemeinwirkung; die anderen Versuche mit gleichen Injectionsmengen ergaben eine mit dem Vorrücken des Wochenbetts zunehmende Local- und Allgemeinwirkung der Lochien. Beide Thatsachen zusammengenommen zeigen, dass die Wirkung der Lochien mit deren Dose steigt — was nach meinen Untersuchungen auch vom Faulblut und anderen putriden Flüssigkeiten gilt — und dass es immerhin einer nicht gerade minimalen Menge von Substanz bedarf, um eine ausgesprochene Allgemeinwirkung zu bekommen.

Die Semmelweis'sche Theorie der cadaverösen Infection nimmt an, dass selbst solche Mengen putrider Stoffe, wie sie noch den gewaschenen Fingern anhängen, im Stande seien, die Genitalien einer Gebärenden zu inficiren und septische, selbst lethale Puerperalprocesse hervorzurufen, und in der That liegen Beobachtungen genug vor, welche diese Behauptung stützen. Jene experimentellen und diese klinischen Thatsachen stehen scheinbar nicht im Einklang.

Diese Schwierigkeit löst sich, wie ich glaube, durch die Hypothese, dass der cada-

verös verunreinigte und zwar gewaschene, aber nicht gründlich desinficirte Finger immer noch eine gewisse Menge jener fermentartigen Körper trägt, welche Fäulniss erregen. An sich zu spärlich, um irgend nennenswerthe septische Allgemeinerscheinungen hervorzurufen, genügen jedoch diese Fermente, um in den stagnirenden Genitalflüssigkeiten der Gebärenden und Wöchnerinnen jene rasche Fäulniss hervorzurufen, deren Producte, reichlich durch die Genitalwunden resorbirt, Septicaemie erzeugen.

Nach dieser Auffassung würden sich die Genitalien einer Gebärenden oder Wöchnerin gewissermassen verhalten wie ein Gefäss mit einer organischen Flüssigkeit wie etwa Harn. Sich selbst überlassen, der Einwirkung der Luft und Wärme unterworfen, zersetzt sich der Gefässinhalt langsam und stetig, aber es entwickelt sich darin rasche Fäulniss sobald entweder 1) eine wenn auch geringe Menge concentrirten Fäulnisserregers zutritt oder 2) die chemischen Eigenschaften der Flüssigkeit die Umsetzung begünstigen, also z. B. wenn man 1) zu einem normalen Harn eine kleine Menge Faulflüssigkeit setzt oder 2) den Harn mit Wasser verdünnt oder frisches Eiweiss, Blut u. dgl. zufügt, kurz durch Veränderung seiner chemischen Eigenschaften der Fäulniss Vorschub leistet.

Diesem Vergleiche gemäss würden die Genitalsecrete der Gebärenden und Wöchnerinnen dann putrid werden können, wenn:

1. concentrirte Fäulnisserreger in die Genitalien gelangen durch unreine Hände, Instrumente, Schwämme, mit faulendem Blut oder Lochien getränkte Unterlagen, welche direct mit den Genitalien in Berührung kommen, durch die atmosphärische Luft, welche in schlecht ventilirten Räumen vielleicht zahlreichere Fäulnisserreger enthält und durch Lagewechsel, Manipulationen verschiedener Art in die Scheide eintritt.

2. wenn die Genitalsecrete primär ungewöhnliche Eigenschaften besitzen,

a. durch ungewöhnlich reichliche Beimischung von nekrotischen Gewebselementen oder Producten localer Entzündung. Namentlich möchte ich in dieser Beziehung neben frischen Puerperalentzündungen an die von chronisch entzündeten namentlich virulent blennorrhoischen Schleimhäuten abstammenden Beimischungen erinnern, worauf schon Hegar hinwies.

b. scheint es wahrscheinlich, dass Allgemeinstörungen, wie sie durch Erkältungseinflüsse, Gemüthsbewegungen, Digestionsstörungen entstehen können, die chemischen Eigenschaften der Lochien primär verändern. In beiden Fällen unterliegen die Lochien rascher der Einwirkung der überall vorhandenen Fäulnisserreger.

Man sieht, dass die erste Gruppe von Einwirkungen der sog. Injection von aussen, die zweite der Selbstinfection entspricht. Nur schade, dass es im Einzelfalle so oft misslingt festzustellen, ob der Fall auf jene oder auf diese Weise zu erklären sei.

4. Sind die in den Lochien enthaltenen pyrogenen und phlogogenen Stoffe etwa identisch mit dem sog. putriden Gift? Man würde diese Frage sicherer beantworten können, wenn man genau wüsste, was Faulgift sei. Man kennt zwar gewisse Wirkungen faulender organischer Stoffe auf den Thierkörper, sowie einige physikalische Eigenschaften derselben, aber man kann nicht behaupten, dass ein putrides Gift isolirt dargestellt sei, ebensowenig wie das, dass es nur Ein derartiges Gift gebe. Unter diesen Verhältnissen bleibt nichts übrig, als zu untersuchen, ob die Wirkungen der Lochien denen fauler thierischer Flüssigkeiten ent-

sprechen? Die Aehnlichkeit besteht darin, dass auch jene bei Einführung in Wunden phlogogen und pyrogen wirken. Wenn die Impf- und Injectionsversuche verschiedengradige phlogogene Wirkungen ergeben, so könnte man dies davon ableiten, dass die Menge der mit den Lochien eingeimpften Faulstoffe bei normalem Wochenbett gering, bei Störungen desselben aber bedeutender sei. Man könnte ferner anführen, dass die Injections- und Impfentzündungen vielfach Neigung zeigten, diffus zu werden, eine Wirkung, die ebenfalls faulenden Flüssigkeiten zukommt, nur hier, vielleicht wegen grösserer Concentration des Giftes, weit ausgesprochener zu Tage tritt, als bei den selbst fötiden Lochien. Was die Sectionsergebnisse der durch subcutane Lochien-Injection gefallenen Thiere betrifft, so waren die Localerscheinungen, ausgedehnte subcutane Eiterungen, denen ähnlich, welche man einige Tage nach Faulblutinjection beobachtet. Die Thiere waren ferner sehr mager, die Eingeweide zeigten mikroskopisch keine Veränderungen, ausser bedeutender Schrumpfung und Leere des Magens und Darms, bedingt durch das lange freiwillige Fasten der Thiere. Das Blut war meist geronnen, das Herz mit massigen Fibrinausscheidungen gefüllt. Milchschwellung und Darmcatarrh fehlte und nur bei dem am 4. Tage verstorbenen, mit putriden Lochien des 2. T. von No. V. behandelten Thiere fand sich Schleim im Dickdarm. Diese Sectionsergebnisse sprechen nun weder für noch gegen Septicaemie. Denn es ist zu bedenken, dass die Thiere frühestens am 4. Tage, meist erst viel später (bis 17. T.) starben. Bei dem am 4. Tage gefallenen Thiere stimmte der Sectionsbefund zum Theil mit dem der septicämischen Thiere überein und die später gefallenen Thiere zeigten so wenig characteristische Leichenbefunde, wie die erst spät nach der Impfung von Faulblut verendeten.

Jedenfalls bestehen viele Aehnlichkeiten zwischen den Wirkungen von Faulblut und Lochien und könnten die Unterschiede in der Wirkung beider auf einem ungleichen Gehalte an putridem Gifte beruhen. Dieser Punkt bedarf aber noch weiterer Prüfung.

Für die prophylactische und curative Behandlung ergeben sich aus obigen Versuchen folgende Schlüsse:

1) Wenn die Lochien, selbst einer gesunden Wöchnerin, pyrogene und phlogogene Stoffe enthalten, wenn sich ferner der Eintritt septischer Eigenschaften nicht immer durch Farbe und Geruch bemerkbar macht (s. oben 17), so haben wir allen Grund, Finger und Gebrauchsgegenstände, die mit Lochien überhaupt in Berührung gekommen sind, einer gründlichen Reinigung und Desinfection zu unterwerfen.

Diese Regel gilt nicht blos und vorzugsweise dem Geburtshelfer und klinischen Practikanten, sondern mehr noch der Hebamme und Wärterin, welche die Genitalien der Wöchnerin wäscht, die Unterlagen wechselt, dadurch vielfach mit Lochien in Berührung kommt und vielleicht unmittelbar von einer Wöchnerin weg, ohne gehörige Reinigung der Hände, zu einer Entbindung geht und auf die Genitalien der Kreissenden die deletären Stoffe überträgt. Ich bezweifle keinen Augenblick, dass durch vernachlässigte Reinigung der mit Lochien besudelten und nachher bei Entbindungen eingeführten Finger eine Menge von Parametritiden u. a. Puerperalprocessen entstehen, die wir vielleicht geneigt sind, auf Selbstinfection zurückzuführen. Es ist unglaublich, wie gering die Reinlichkeit vieler Hebammen ist, und zwar nicht blos auf dem Lande, sondern selbst in den Städten. Ich kann hier an die Erfahrungen jedes Praktikers appelliren. Wie oft kommt man zu einer Gebärenden der niederen Stände,

welche schon häufig von der anwesenden Hebamme untersucht wurde, und ist überrascht, erst nach längerem Suchen ein Stückchen Waschseife zu erhalten! Dass nun die Reinigung mit blossem Wasser keine genügende Sicherheit gibt für die vollständige Entfernung jener inficirenden Stoffe, ist klar. Es bedarf dazu mindestens der Seife oder eines anderen Reinigungs- und Desinfectionsmittels.

Ich habe im Jahre 1872 über diese practisch höchst wichtige Frage eine Anzahl von Versuchen in der Art angestellt, dass ich bei Kaninchen an beiden Lenden möglichst gleiche 2—3 Cm. lange Schnitte durch die Haut und den Hautmuskel machte und dann in jede Wunde die Kleinfingerspitzen eines Gehülfen hineinlegen und durch 5 Minuten darin halten liess. Der eine Finger war rein, der andere vorher durch mehrere Minuten in Faulblut getaucht worden, das man beim ersten Versuche nicht abgewaschen hatte, in den folgenden Versuchen aber mit Seife, dann Seife und Carbolsäure, übermangansaurem Kali, Salzsäure u. s. f. gereinigt hatte. Aus der Vergleichung der Grösse der im Einzelversuche beiderseits entstandenen Phlegmonen und Abscesse konnte man bemessen, was der mechanischen Reizung des reinen Fingers und der Vergiftung des anderen mit Faulblut zukam, resp. inwieweit die Faulsubstanz durch Waschen und Desinfection zerstört war. Da ergab sich denn, dass allerdings schon das blosse Waschen mit Seife die putriden Stoffe soweit beseitigte, dass die entsprechende Wunde sich nur wenig mehr als die nicht vergiftete entzündete, dass aber durch Behandlung mit desinficirenden Mitteln jener Zweck vollständiger erreicht wurde.

Ich muss zufügen, dass nach diesen Versuchen nicht blos die gebräuchlichen desinficirenden Mittel, sondern selbst mechanische Reinigungsmittel, wie wiederholtes Abreiben der Finger mit Thon, Gyps, Asche etc. die Faulstoffe entfernen zu können scheinen. Doch müssen solche Versuche namentlich in Bezug auf die von Leichen verschiedenster Art stammenden Producte noch in grösserem Massstabe angestellt werden, ehe man mit Bestimmtheit diese mechanisch wirkenden Körper denen beizählen kann, welche genügen, die putrid verunreinigten Hände wieder zur Exploration tauglich zu machen. Es scheinen mir solche Versuche aus dem Grunde sehr wichtig, weil es bekanntlich nur ausnahmsweise gelingt, die Privathebammen zur Desinfection ihrer Hände mit Carbolsäure u. dgl. zu bestimmen, während sie vielleicht eher zum Gebrauche von Thon, Sand, Asche, Gyps u. dgl. zu bestimmen sind.

Was die Reinigung der Instrumente von Lochien betrifft, so kommen hier vor Allem die Katheter in Betracht, in deren Höhlen gar zu leicht Lochien zurückbleiben, und dann in gesunde Harnblasen eingeführt, wie dies Olshausen gezeigt hat, eine Cystitis erregen. Das sicherste Reinigungsmittel ist das Glühen der metallenen und das Einlegen der elastischen in eine concentrirte Carbolsäurelösung.

Für die Leintücher und andere von Lochien besudelten Bett- und Kleiderstoffe dürfte das geeignetste Reinigungsmittel in 1—2stündigem Kochen bestehen, da es nahe liegt anzunehmen, dass die Siedehitze die deletären Stoffe der Lochien ebenso zerstört, wie dies für die putriden Substanzen meine Versuche (in Klebs' *Archiv II.)* nachgewiesen haben.

2. Da nicht blos die mütterlichen Genitalien, sondern auch der kindliche Nabel bis zu seiner Ueberhäutung der Infection durch Lochien u. a. putride Substanzen zugänglich ist, so fordern jene Erfahrungen von den inficirenden Eigenschaften selbst normaler Lochien dazu auf, diese Stoffe von der kindlichen Bauchgegend möglichst fern zu halten. Das Vorkommen

von Nabelphlegmonen und Diphtherie, Erysipel der Bauchhaut, Phlebitis und Asteriitis umbilicalis sowie von Peritonitis wird man wesentlich beschränken, wenn man,

1) zumal bei Puerperalerkrankung der Mutter das Kind in ein besonderes Bettchen legt und

2) das Wartepersonal über die möglichen Folgen einer Berührung der Lochien mit der Nabelwunde aufklärt und zur nöthigen Vorsicht ermahnt.

In der Privatpraxis sollte man darauf dringen, dass Hebammen und Wärterinnen früher die Kinder waschen oder baden, ehe sie die Genitalien der Wöchnerinnen reinigen, die Unterlagen wechseln u. s. f.

In grösseren Anstalten aber wird es sich empfehlen (was übrigens aus andern Gründen schon theilweise geschieht) die Reinigung der Kinder Wärterinnen zu überlassen, welche gar nicht mit Lochien in Berührung kommen.

3) Wenn die Lochien einer Wöchnerin 1 oder einige Tage nach der Entbindung pyrogene und phlogogene Eigenschaften bekommen und nur desshalb nicht auf die Trägerin nachtheilig zurückzuwirken pflegen, weil deren Genitalwunden granuliren oder doch die geöffneten Lymph- und Blutgefässe grösstentheils sich geschlossen haben, so folgt daraus für die Praxis, dass man alle Eingriffe, welche neue Continuitätstrennungen der Genitalschleimhaut setzen, so lange vermeiden muss, bis die Lochien wieder jene toxischen Eigenschaften verloren haben. Wann letzterer Zeitpunkt eintritt? wird Sache weiterer Versuche sein; ich vermuthe, dass er dann gekommen ist, wenn der Ausfluss nicht mehr bräunlich oder röthlich gefärbt erscheint, sondern rein schleimig geworden ist.

Unter diesen Eingriffen sind vor allen zwei als nachtheilig zu bezeichnen: 1) unter gewissen Voraussetzungen die Exploration und 2) die vorzeitigen Versuche zur Entfernung von Nachgeburtsresten.

ad. 1. Natürlich soll nicht behauptet werden, dass die einfache vorsichtige Exploration einer Puerpera für gewöhnlich nachtheilig sei, aber was ich betonen möchte, das ist die Thatsache, dass unter gewissen Umständen der Exploration der Unterhöhle die heftigsten Entzündungs- und pyämischen Erscheinungen bald nachfolgen, ohne dass man irgend Grund hat, unreine Hände zu beschuldigen. Handelt es sich um die weiten, bei der Geburt nicht verletzten Genitalien einer Mehrgebärenden, so wird allerdings das Einführen von ein oder zwei Fingern bis etwa zum Scheidengewölbe oder Muttermund bedeutungslos bleiben. Ist aber die Vestibular- und Vaginalschleimhaut vielfach eingerissen, wie dies ja Schröder u. A. für die Erstgebärenden zur Genüge nachgewiesen haben, so kann selbst diese einfache Manipulation durch Aufreissen der noch nicht vollständig vernarbten Wunden der Lochialresorption neue Wege eröffnen. Noch gefährlicher ist das Austasten des puerperalen Cavum uteri mit dem Finger, etwa zur Untersuchung auf Eihaut- oder Placentareste, und zwar schon desshalb, weil dabei die übrige Hand die äusseren Genitalien stärker dehnen, deren Wunden also weiter aufreissen muss, dann aber auch, weil durch den Finger selbst Risse des Cervix wieder eröffnet, Stücke der lockeren Decidua abgelöst und damit zahlreiche Lymphräume und selbst Blutgefässe eröffnet werden. Dass die Gefahr der Exploration wächst, wenn die Lochien einen ausgesprochen putriden Charakter haben, ist klar, aber sie besteht, wie ich besonders hervorheben möchte, selbst bei normaler Beschaffenheit der Lochien. Ich könnte aus eigener

Erfahrung eine Anzahl Beispiele anführen, wo der blossen mit ganz reinen Händen vorgenommenen Uterinexploration von Wöchnerinnen heftige Para- und Perimetritis, Schüttelfröste u. dgl. gefolgt sind, wenn ich nicht annehmen müsste, dass jedem Praktiker derartige Beispiele zur Verfügung stehen. Mit der Annahme des Lufteinführens in den Genitalcanal oder der meist nicht nachweisbaren Verunreinigung der Hände wird man solche Fälle nicht immer erklären.

ad. 2. Handelt es sich um einen Eihaut- oder Nachgeburtsrest, so gibt erfahrungsgemäss die Dehnung und Zerrung des Uterus, die mit dessen digitaler Entfernung verbunden ist, in den ersten 2 Wochen des Wochenbetts häufig genug Veranlassung zu heftigen Entzündungen und Pyämie. Hier wird man desshalb so lange, bis die Lochien schleimig geworden sind, weit klüger thun, vorsichtige Injectionen mit Carbolsäure u. dgl. in das Cavum uteri zu machen oder bei Blutungen Liquor ferri sesquichlorati (Pharm.) mit einer Braun'schen oder Winkel'schen Spritze zu injiciren, als vorzeitig einzugreifen. Erst in der 3.—4. Woche kann man gefahrlos diese Reste aus dem Cavum entfernen. Dann sind eben die Secrete schleimig geworden oder es geht fast reines Blut ab.

Diese Bemerkungen gelten übrigens nicht blos für die verwundeten Genitalien, sie beziehen sich auf verwundete und entzündete Organe überhaupt. Je weniger man Wundränder oder entzündete Gewebe mechanisch reizt, je strenger man es vermeidet, durch Eröffnung von Gewebslücken neue Resorptionswege für die Aufnahme von Wundsecreten und Entzündungsproducten herzustellen, um so leichter wird die Heilung vor sich gehen, um so weniger der übrige Organismus in Mitleidenschaft gerathen. Schneidet man einen Abscess ein und sieht nachher vielleicht Rosen oder pyämische Allgemeinerscheinungen eintreten, so hat es nur der Luftzutritt zu dem Eiter gethan, indem jetzt der Eiter in Fäulniss übergeht. Drückt man bei einem Amputirten den im Grunde der Wunde stagnirenden Eiter Tag für Tag sorgfältig aus und sieht dann trotz dieser gründlichen Reinigung Erysipel, Phlebitis, Osteomyelitis und das ganze Heer septischer Erkrankungen sich einstellen, so wundere man sich doch nicht über diese Folgekrankheiten! Man hat sie zum Theil durch ungeeignete Manipulationen selber gemacht. Ueberlegende Chirurgen sind allerdings von ihrem Standpunkte schon zu ähnlichen Schlüssen gekommen, wie ich durch meine Erfahrungen an Wöchnerinnen, aber man kann nicht gerade behaupten, dass die bewusste Passivität (die natürlich keineswegs das vorsichtige Abspülen der Wunden mit antiseptischen Wässern, geeignete Lagerung und nicht drückende Verbände ausschliessen soll) als wohl motivirter Grundsatz der Verwundetenbehandlung in die Masse der Aerzte eingedrungen sei.

Ein in der Reconstruction begriffener Genitalapparat einer Wöchnerin bedarf so gut wie jedes verwundete Organ der möglichsten Ruhe, der Fernhaltung mechanischer Einwirkungen, um ungestört seine Wiederherstellung zu vollenden.

4) Bei den nachgewiesenen schädlichen Eigenschaften, welche die Lochien mehr minder frühzeitig gewinnen, muss unser Bestreben darauf gerichtet sein, deren Resorption so sehr wie möglich zu beschränken.

Man hat dieser Causalindication seither fast ausschliesslich durch ein combinirtes Princip gerecht zu werden gesucht: durch öfteres Abwaschen und Ausspülen der Genitalien und

durch gleichzeitiges Einführen antiseptischer Mittel, welche die nach dem Ausspülen übrigen, sowie die neu entstehenden Lochien desinficiren sollen: kurz durch Vagimaldouche mit antiseptischem Wasser, wozu Chlor, übermangansaures Kali, Carbolsäure und neuerdings von Credé Salicylsäure benutzt wurden. Ob letztere, wenigstens in wässriger Lösung, die Carbolsäure für den fraglichen Zweck ersetzen kann? das möchte ich allerdings nach meinen jetzigen Erfahrungen bezweifeln.

Diese Mittel müssen nur frühzeitig genug, und bei lange dauernden Geburten, in deren Verlauf sich vielleicht gar eine auf Resorption zersetzter Massen beruhendes Fieber einstellte, sofort nach der Geburt und consequent täglich mehrmals zur Anwendung kommen, damit man die nekrotischen Stoffe gerade zu der Zeit, wo sie am leichtesten zur Resorption kommen, so rasch und vollständig wie möglich entfernt.

Man muss ferner das Injectionsrohr sehr vorsichtig einführen und handhaben, um nicht Gewebslücken zu eröffnen.

Ausser dieser gibt es aber noch eine andere Art der Prophylaxe, die auf nicht minder rationellen Anschauungen basirt, ich meine die möglichst rasche Schliessung der offenen Lymphräume sowohl durch Vereinigung der Wunden mittelst der Naht, wie durch Anregung der Granulationsbildung an den Genitalwunden.

Ueber die Nothwendigkeit, alle grösseren Wunden, namentlich Dammrisse, baldigst durch die Naht zu schliessen, besteht heutzutage, wenigstens im Princip, keine Meinungsverschiedenheit.

Die andere Rücksicht, Hervorrufung von Granulationen, wird dagegen weniger beachtet. Sie verdient vor allem da Verwendung, wo es sich um grössere, nicht durch die Naht geschlossene, Wunden oder um starke Quetschungen der Genitalien in Folge der spontanen Geburt oder etwaiger geburtshülflicher Eingriffe handelt. Haben wir im ersteren Falle eine ausgedehnte Resorptionsfläche für die Lochien, so ist das relativ vortheilhafter als wenn Gewebe durch das Geburtstrauma absterben, sich zersetzen, langsam von den intacten Geweben abgrenzen und dann fort und fort bis zur Bildung eines Granulationswalles ihre putriden Flüssigkeiten in die offenen Lymphräume ergiessen.

Hier verdient denn ein Mittel volle Beachtung, das bekanntlich auch in der Chirurgie bei gequetschten Wunden mit grossem Erfolg gebraucht wird: das Terpentinöl und seine Composita, wie Unguentum digestivum u. dgl. Ich habe es in einer Anzahl der vorher bezeichneten Fälle so angewendet, dass dünne Platten von Baumwolle oder Charpie in eine Mischung von 1 Theil Ol. Terebinthinae: 6—3 Theilen Ol. Papaveris, Amygdalarum oder sonst einem Oele getaucht oder mit Digestivsalbe bestrichen und täglich mehrmals durch einige Stunden in die Scheide so eingeführt wurden, dass sie mit den gerissenen oder gequetschten Partien möglichst in Berührung kamen. Nach Entfernung der Plumaceaux wurden zur Ausspülung der Lochien antiseptische Injectionen gemacht. Allerdings erregt dies Mittel durch kurze Zeit ein mässiges Brennen, das scheint mir aber bedeutungslos gegenüber dem Nutzen, dass sich unter dieser Behandlung die necrotischen Partieen rasch ablösen und lebhafte Granulationen an den verletzten Stellen emporschiessen.

II. Untersuchungen über den physiologischen Milchfluss der Stillenden.

Die meisten stillenden Frauen kennen eine Reflexerscheinung der Brüste, die sie mit dem Namen des „Einschiessens der Milch“ belegen. Theils ganz spontan, theils einige Secunden bis zu 2⅓ Minuten nach dem Anlegen des Kindes stellt sich nämlich ein Gefühl von Rieseln in beiden Brüsten und gleich darnach ein von deutlichem Turgor der subcutanen Brustvenen begleiteter doppelseitiger Milchfluss ein, der anfangs stark ist, dann schwächer wird, eine Reihe von Minuten anhält und allmählig, bald vor, bald nach Beendigung des Saugens versiegt.

Ein besonderes Gefühl kommt manchen torpiden Individuen trotz reichlichen Flusses gar nicht zur Wahrnehmung, Andere und zwar die Meisten reden von Strömen, Fliessen, Prickeln von der Peripherie, namentlich der Claviculargegend oder der Achselhöhle, nach den Warzen hin. Sehr reizbaren Personen ist diese Empfindung geradezu unangenehm. Zuweilen kommt es zwar zu jener Empfindung, aber der Milchfluss bleibt aus. Endlich können Empfindung und Fluss trotz des Saugens fehlen, bald während der ganzen Lactation, bald nur ausnahmsweise bei geringer Füllung der Brüste, unkräftigem Saugen u. dgl.

Von der Thatsache des doppelseitigen Flusses überzeugt man sich bei dessen spontanem Eintritt durch blosse Betrachtung der entblössten Brüste sehr leicht. Es quellen aus den einzelnen Milchgängen kleine Strömchen, die sich zu Tropfen sammeln oder es spritzen bei reichlicher Milchabsonderung die Milchstrahlen in weiten Bogen hervor. Bei dem durch Saugen eingeleiteten Milchfluss sieht man zunächst blos das Abtröpfeln an der freien Warze. Eine aufmerksame Betrachtung des Kindes ergibt aber, dass dieses zur Zeit des Flusses entweder energischer schluckt oder dass ihm Milch aus den Mundwinkeln abfliesst, dass es schwächer saugt, sich verschluckt oder unter Schreien von der Warze ablässt. Wenn man nach Eintritt des Flusses aus der freien Warze das Kind absetzt, so sieht man, dass auch die angesaugte Warze für eine gewisse Zeit Milch in Tropfen oder Strahlen austreten lässt.

Der mit dem Milcheinschiessen gleichzeitig sich einstellende Venenturgor der Brüste ist nur bei (namentlich mehrstillenden) Frauen mit dünner schlaffer Haut und entwickelten Venennetzen, dann aber auch mit aller Bestimmtheit zu beobachten. Anfangs stark, lässt der Turgor allmählig während des Stillens nach.

Ich lasse nun in Tabellenform die Ergebnisse meiner seit dem Jahre 1870 an einer Menge von Stillenden angestellten Beobachtungen folgen.

Es würde zu weit führen, alle gewonnenen Erfahrungen im Detail hier mitzutheilen; ich begnüge mich mit der Wiedergabe derjenigen, welche zur Beleuchtung der einzelnen Abschnitte des Vorganges in seinen verschiedenen individuellen Variationen dienen und halte es für nöthig, zunächst Einiges zu sagen über die Stillenden, auf welche sich folgende Mittheilungen beziehen:

No. I. Kräftige Schenkamme v. 27. J. I. p. 6. VI. 1870. Mammae entwickelt.
„ II. Grosse, wohlgenährte Frau v. 34 J. III. p. 9. XII. 70. Mammae sehr gross, die l. voluminöser.
„ III. Mittelgrosse, kräftige Frau v. 36 J. II. p. 6. I. 71. Mammae gross, starke Venennetze.
„ IV. Kräftige Schenkamme v. 23 J. I. p. 4. IV. 71. Mammae gross, grobkörnig.
„ V. Mittelgrosse Wöchnerin v. 22 J. I. p. 25. I. 71. Mammae mittel, derb, l. Warze mit Querspalt.
„ VI. Grosse, kräftige Frau v. 32 J. III. p. 11. VI. 71. Mammae gross, derb, r. Warze „schwer gehend“.
„ VII. Kräftige Wöchnerin v. 27 J. III. p. 2. VII. 71. Mammae mittel.
„ VIII. Kräftige Wöchnerin v. 19 J. I. p. 5. VII. 72. Mammae gross, derb.
„ IX. Mittelgrosse, gracile, frisch aussehende Wöchnerin, I. p. 29. VI. 72. Mamm. mittel.
„ X. Grosse kräftige Wöchnerin v. 29 J. III. p. 3. VII. 72. Mammae gross, grobkörnig.
„ XI. Mittelgrosse wohlgenährte Frau v. 36 J. II. p. 27. IX. 73. Mammae gross, hängend.
„ XII. Rachitische, gut genährte Wöchnerin v. 23 J. II. p. 15. IX. 72. Mammae mittel.
„ XIII. Corpulente mittelgrosse Wöchnerin v. 34 J. III. p. 7. III. 75. Mammae gross, hängend.
„ XIV. Mittelgrosse Wöchnerin v. 36 J. III. p. 15. X. 72. Mammae schmal, hängend, mittelgross.
„ XV. Kleine, gracile, sehr nervöse Wöchnerin (Puella publ.) v. 20 J. I. p. 25. I. 74. Mammae mittel, Warzen in der Mitte eingedrückt, kurz.
„ XVI. Kräftige Wöchnerin v. 28 J. II. p. 15. VI. 72. Mammae mittel, hängend.
„ XVII. Mittelgrosse Wöchnerin v. 24 J. I. p. Mammae mittel.
„ XVIII. Mittelgrosse Wöchnerin v. 19 J. I. p. 5. VI. 72. Mammae gross, derb.
„ XIX. Mittelgrosse, wohlgenährte Wöchnerin v. 24 J. I. p. 7. XII. 74. Mammae mittel, unter der l. eine accessorische Brustwarze.
„ XX. Grosse, schlanke Frau v. 28 J. I. p. 31. I. 72. Mammae conisch hängend.
„ XXI. Anämische Blondine v. 24 J. I. p. 12. 2. 71. Mammae grell, mittelgross, Mastitis dextra, wobei Gefühl von Einschiessen, aber kein Fluss, Milchfistel.
„ XXII. Mittelgrosse, kräftige Frau v. 28 J. I. p. 30. V. 72. Mammae mittel, Mastitis dextra, während deren Dauer nur Gefühl von Einschiessen. 2 Abscesse. Milchfistel.
„ XXIII. Mittelgrosse, gracile Wöchnerin v. 24 J. I. p. 4. IV. 75. Mammae mittel, derb starke Venennetze.
„ XXIV. Grosse, kräftige Wöchnerin v. 25 J. I. p. 8. IV. 75. Mammae gross, Warzen kurz.

Es folgen nun die Beobachtungen in Tabellenform:

Tabelle I.

Ueber die Abhängigkeit der Ausflussmenge von verschiedenen Einflüssen.

Ordn. Nro.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
1	II.	2½ St.	l.	27. I. Mg. 10 h. 39′	39,07	l.	
2		2½ „	l.	28. I. Mg. 9 h. 58′	91,18	l.	
3		3 „	r.	5. II. Mg. 10 h. 37′	14,0	r.	
4		2¼ „	l.	Nm. 2 h. 16′	77,85	l.	
5		2 „	r.	6. II. Mg. 10 h.	80,32	l.	
6		1¾ „	l.	7. II. Mg. 9 h. 45′	28,53	r.	
7		2 „	r.	13. II. Nm. 4 h. 48′	62,28	l.	
8		2½ „	beide	14. II. Mg. 10 h.	31,73	r.	
9		1½ „	l.	Nm. 4 h. 39′	82,49	l.	
10		2½ „	beide	16. II. Mg. 6 h.	50,24	l.	
11		1½ „	l.	Nm. 4 h. 46′	50,04	l.	
12		2 „	l.	20. II. Nm. 4 h. 57′	39,36	l.	
13		3 „	l.	22. II. Nm. 4 h. 51′	41,57	l.	
14		2¾ „	l.	2. III. Nm. 4 h. 46′	54,68	l.	
15		3 „	l.	16. III. Mg. 9 h.	120,95	l.	
16		1¾ „	r.	17. III. Mg. 9 h. 47′	24,70	r.	
17		2 „	l.	18. III. Mg. 9 h. 15′	100,05	l.	
18		2 „	l.	19. III. Mg. 9 h. 20′	96,62	l.	
19		9½ „	l.	21. III. Mg. 6 h.	93,76	l.	
20		2½ „	r.	22. III. Mg. 9 h. 28′	24,93	r.	
21		2½ „	l.	Nm. 12 h.	34,46	l.	
22		2 „	r.	„ 2 h.	12,40	r.	
23		2½ „	l.	„ 4 h. 30′	32,53	l.	
24		3 „	r.	A. 7 h. 30′	17,36	r.	
25		1 „	l.	„ 8 h. 30′	48,56	l.	
26		1¾ „	l.	29. III. Mg. 9 h. 18′	54,58	l.	
27		3 „	l.	15. IV. Mg. 9 h. 37′	29,15	l.	
28		2¼ „	l.	30. IV. A. 8 h. 46′	44,66	l.	
29		2½ „	l.	1. V. Mg. 9 h. 6′	105,19	l.	
30		1¼ „	r.	„ 11 h. 30′	35,07	r.	
31		2½ „	l.	Nm. 2 h. 25′	66,99	l.	
32		8½ „	r.	3. V. Mg. 6 h.	5,82	r.	
33		3 „	l.	„ 9 h.	66,14	l.	
34		1½ „	r.	„ 10 h. 30′	14,29	r.	
35		3½ „	l.	Nm. 2 h.	40,32	l.	
36		3 „	r.	„ 5 h.	13,51	r.	
37		2 „	l.	A. 7 h. 6′	32.47	l.	
38		2½ „	r.	„ 9 h. 25′	10,54	r.	
39		3 „	r.	25. V. Mg. 9 h.	19,03	r.	Die Frau wegen Unwohlsein des Kindes in fortwährender Angst.
40		2 „	l.	„ 11 h. 10′	49,00	l.	
41		2¼ „	r.	Nm. 1 h. 15′	0	r.	
42		2¼ „	l.	„ 3 h. 30′	21,89	l.	
43		2 „	r.	„ 5 h. 30′	0	r.	

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
44	II.	2 St.	l.	25. V. A. 7 h. 30′	17,73	l.	
45		2 „	beide	6. IX. Mg. 6 h. 30′	33,10	l.	
46		2½ „	r.	„ 9 h.	50,50	r.	
47		2 „	l.	„ 11 h. 14′	27,00	l.	
48		2¾ „	r.	Nm. 2 h. 10′	0	r.	
49		2 „	l.	„ 4 h. 15′	35,20	l.	
50		2¾ „	r.	A. 7 h.	12,20	r.	
51	III.	2¼ „	r.	5. V. Mg. 9 h. 16′	18,97	l.	
52		2½ „	r.	Nm. 5 h. 30′	22,75	r.	
53		3 „	r.	6. V. Mg. 9 h. 23′	8,43	r.	
54		1 „	l.	8. V. Nm. 4 h. 34′	32,72	l.	
55		5 „	r.	A. 9 h. 30′	22,94	r.	
56		3 „	l.	9. V. Mg. 0 h. 30′	0	l.	
57		2½ „	l.	„ 3 h.	11,16	l.	
58		1½ „	r.	„ 4 h. 30′	0	r.	
59		1½ „	l.	„ 6 h.	17,98	l.	
60		3½ „	r.	„ 9 h. 30′	39,93	r.	
61		3 „	l.	Nm. 12 h. 30′	13,64	l.	
62		2¼ „	r.	„ 3 h. 10′	9,49	r.	
63		2¾ „	l.	„ 5 h. 50′	16,98	r.	
64		4 „	l.	A. 10 h.	12,52	l.	
65		2½ „	r.	10. V. Mg. 0 h. 30′	12,27	r.	
66		3 „	l.	„ 3 h. 30′	23,56	l.	
67		3 „	r.	10. V. Mg. 6 h. 30′	21,45	r.	
68		3¾ „	l.	„ 10 h. 15′	52,91	l.	Die Frau unwohl, Appetitmangel, Magendruck. Milch sehr wässerig.
69		3¼ „	r.	Nm. 1 h. 30′	22,75	r.	do.
70		2 „	l.	„ 3 h. 30′	33,59	l.	
71		2½ „	r.	A. 6 h. 55′	2,40	r.	Saugen unkräftig in Pausen.
72		2¼ „	l.	12. V. Mg. 9 h. 15′	21,45	l.	Fortdauernder Appetitmangel,
73		3 „	r.	Nm. 12 h. 15′	38,21	r.	Milch wässerig.
74		2 „	l.	A. 6 h. 30′	12,64	l.	
75		2¼ „	l.	13. V. Mg. 9 h.	29,15	l.	do.
76		3½ „	r.	Nm. 12 h. 30′	24,18	r.	
77		3 „	l.	„ 3 h. 30′	8,49	l.	
78		2¾ „	r.	A. 6 h. 15′	9,31	r.	
79		3¾ „	l.	„ 10 h.	0,50	l.	
80		3 „	r.	14. V. Mg. 1 h.	8,80	l.	
81		5 „	r.	„ 6 h.	14,00	r.	
82		3½ „	l.	„ 9 h. 36′	17,98	l.	
83		2¼ „	r.	Nm. 12 h.	9,31	r.	
84		2½ „	l.	„ 3 h. 30′	16,00	l.	
85		2¾ „	r.	A. 6 h. 15′	0,70	r.	
86		3½ „	l.	„ 9 h. 45′	26,05	l.	
87		3½ „	r.	15. V. Mg. 1 h. 15′	17,73	r.	
88		2 „	l.	„ 3 h. 15′	0,60	l.	

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelget?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
89	III.	2 3/4 St.	l.	Mg. 6 h.	27,28	l.	Fortdauernder Appetitmangel, Milch wässerig.
90		3 1/2 "	r.	" 9 h. 31'	10,66	r.	
91		3 1/4 "	l.	Nm. 12 h. 41'	16,98	l.	
92		3 "	r.	" 3 h. 45'	11,53	r.	
93		2 3/4 "	l.	A. 6 h. 30'	13,51	l.	
94		2 3/4 "	r.	" 9 h. 15'	4,52	r.	
95		4 "	l.	16. V. Mg. 1 h. 15'	14,44	l.	
96		2 "	r.	" 3 h. 15'	3,17	r.	
97		3 "	l.	" 6 h. 5'	9,55	l.	
98		3 "	r.	" 9 h. 15'	22,32	r.	
99		3 1/4 "	l.	Nm. 12 h. 30'	19,96	l.	
100		3 1/4 "	r.	" 3 h. 45'	13,26	r.	
101		2 1/2 "	l.	A. 6 h. 13'	3,72	l.	
102		3 "	r.	" 9 h. 30'	4,96	r.	
103		3 1/4 "	l.	17. V. Mg. 0 h. 45'	5,55	l.	
104		2 1/4 "	r.	" 3 h.	0	r.	
105		2 1/4 "	l.	" 5 h. 45'	19,65	l.	
106		2 3/4 "	r.	" 8 h. 30'	16,36	r.	
107		3 3/4 "	l.	Nm. 12 h. 10'	12,15	l.	
108		3 1/2 "	r.	" 3 h. 45'	11,16	r.	
109		2 3/4 "	l.	A. 6 h. 30'	9,05	l.	
110		3 "	r.	" 9 h. 30'	4,71	r.	
111		3 1/2 "	l.	18. V. Mg. 1 h.	9,17	r.	
112		2 1/4 "	l.	" 3 h. 15'	1,24	l.	
113		2 1/4 "	r.	" 5 h. 30'	11,53	r.	Kurz vor Anlegen heftiger Schreck.
114		3 1/2 "	l.	" 8 h. 57'	3,72	r.	
115		3 1/4 "	l.	Nm. 12 h. 15'	9,55	l.	
116		3 1/4 "	r.	" 3 h. 30'	9,31	r.	
117		3 "	l.	A. 6 h. 30'	4,09	l.	
118		3 1/4 "	r.	" 9 h. 45'	10,91	r.	
119		3 1/2 "	l.	19. V. Mg. 1 h. 15'	3,96	r.	
120		2 1/4 "	l.	" 3 h. 30'	11,00	l.	
121		2 1/4 "	r.	" 6 h.	9,05	r.	
122		3 1/4 "	l.	" 9 h. 15'	5,45	r.	
123		3 1/4 "	l.	Nm. 12 h. 30'	12,40	l.	
124		4 "	r.	" 4 h. 30'	26,19	r.	
125		3 1/2 "	l.	A. 7 h.	7,68	l.	
126		4 "	r.	" 11 h.	6,32	r.	
127		2 "	l.	20. V. Mg. 5 h.	4,89	l.	
128		2 "	r.	" 7 h.	11,78	r.	
129		2 "	l.	" 9 h. 2'	22,69	l.	
130		3 1/2 "	r.	Nm. 12 h. 30'	11,50	r.	
131		3 "	r.	A. 7 h.	13,51	r.	
132		3 "	l.	21. V. Mg. 9 h.	27,16	l.	
133		3 "	r.	A. 7 h.	13,64	l.	
134		3 "	r.	22. V. Mg. 9 h.	16,74	r.	

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt.	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
135	III.	3 St.	l.	22. V. A. 7 h.	18,97	l.	
136		?	r.	23. V. Mg. 8 h. 30'	31,11	r.	
137		?	l.	A. 7 h.	0	l.	Nm. 3 h. Schreck.
138		?	r.	24. V. A. 7 h.	11,16	r.	
139			l.	25. V. Mg. 0 h. 56'	11,59	l.	
140		34'	r.	„ 1 h. 30'	0	r.	
141		$3\frac{3}{4}$ St.	l.	„ 5 h. 14'	26,29	r.	
142		$2\frac{3}{4}$ „	l.	„ 8 h. 33'	19,03	l.	
143		4 „	r.	Nm. 12 h. 40'	12,64	l.	
144		$2\frac{3}{4}$ „	r.	„ 3 h. 32'	19,84	r.	
145		2 „	l.	„ 5 h. 05'	0	l.	
146		2 „	r.	A. 7 h. 35'	18,72	l.	
147		3 „	r.	„ 10 h. 44'	13,26	r.	
148		$2\frac{1}{2}$ „	l.	26. V. Mg. 1 h. 15'	6,82	l.	
149		$3\frac{1}{2}$ „	r.	„ 4 h. 50'	5,40	r.	
150		$1\frac{1}{4}$ „	l.	„ 6 h. 7'	20,64	l.	
151		3 „	r.	„ 9 h. 1'	28,16	r.	
152		$3\frac{1}{2}$ „	l.	Nm. 12 h. 34'	20,02	l.	
153		4 „	r.	„ 4 h. 30'	20,27	r.	
154		$3\frac{1}{4}$ „	l.	A. 7 h. 51'	19,22	l.	
155		3 „	r.	„ 11 h. 3'	0	r.	
156		$3\frac{1}{4}$ „	l.	27. V. Mg. 2 h. 23'	5,95	l.	
157		$2\frac{1}{2}$ „	r.	„ 4 h. 58'	14,88	r.	
158		$1\frac{3}{4}$ „	l.	„ 6 h. 46'	7,71	l.	
159		$2\frac{1}{2}$ „	r.	„ 9 h. 20'	2,29	r.	Menses vom 29. V. Mg. bis 3. VI. A.
160		2 „	r.	3. VI. Mg. 5 h. 30'	8,30	r.	Milch wässerig.
161		$3\frac{3}{4}$ „	l.	„ 9 h. 16-26'	7,20	l.	
162		$\frac{3}{4}$ „	r.	„ 10 h. 1'	0	l.	
163		$1\frac{3}{4}$ „	r.	„ 11 h. 43'	14,63	r.	
164		?	l.	Nm. 3 h. 48'	6,20	l.	
165		$3\frac{1}{4}$ „	r.	A. 7 h. 1'	4,34	r.	
166		$3\frac{1}{2}$ „	l.	„ 10 h. 30'	6,82	l.	
167		$3\frac{1}{4}$ „	r.	4. VI. Mg. 1 h. 45'	5,58	r.	
168		4 „	l.	„ 5 h. 45'	6,80	l.	
169		$2\frac{1}{4}$ „	l.	„ 6 h. 55'	2,48	r.	
170		$3\frac{3}{4}$ „	l.	„ 9 h. 41'	6,80	l.	
171		$3\frac{1}{2}$ „	r.	Nm. 1 h. 11'	0	r.	
172				5. u. 6. VI. bis Nm. 5'	0	r. r. u. l. l.	Blasses Aussehen u. Nervosität, wohl Folge der Menses.
173		$2\frac{1}{4}$ „	r.	6. IV. Nm. 5 h. 11'	3,70	r.	Frau durch starke Arbeit angegrif-
174		$3\frac{1}{2}$ „	r.	8. IV. Mg. 9 h. 30'	4,46	r.	fen. Milch bläulich, mager.
175		?	l.	Nm. 12 h.	0	l.	
176		$4\frac{1}{2}$ „	r.	„ 4 h. 30'	8,06	r	
177		?	r.	9. VI. Mg. 6 h.	0,30	r.	
178		3 „	l.	„ 9 h.	37,83	l.	
179		?	l.	10. VI. Mg. 5 h. 45'	0	l.	Nervöse Stimmung.

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
180	III.	$2^3/_4$ St.	r.	10. VI. Mg. 8 h. 30'	18,35	r.	
181		4 „	l.	Nm. 12 h. 30'	2,0	l.	
182		$3^1/_4$ „	r.	„ 3 h. 50'	2,10	r.	
183		3 „	l.	A. 7 h.	10,32	l.	
184		?	r.	11. VI. Mg. 5 h. 15'	1,86	r.	
185		$1^3/_4$ „	l.	„ 7 h.	10,32	l.	
186		3 „	r.	Nm. 12 h. 10'	0,80	r.	
187		$3^3/_4$ „	r.	„ 4 h. 1'	2,60	r.	
188		?	r.	14. VI. Mg. 7 h. 15'	11,41	r.	
189		2 „	l.	„ 9 h. 10'	7,20	l.	
190		$2^3/_4$ „	r.	„ 11 h. 57'	11,28	r.	
191		$3^1/_2$ „	l.	Nm. 3 h. 30'	8,92	l.	
192		$3^1/_2$ „	r.	A. 7 h.	8,30	r.	
193		4 „	l.	„ 11 h. 5'	31,23	l.	
194		?	l.	15. VI. Mg. 8 h. 3'	16,98	l.	
195		$1^1/_2$ „	r.	„ 9 h. 30'	12,48	r.	
196		$3^1/_4$ „	l.	Nm. 12 h. 45'	11,53	l.	Das Kind durch Vaccination fieberhaft erkrankt, trinkt weniger.
197		$3^1/_2$ „	r.	„ 1 h. 15'	19,51	r.	
198		3 „	l.	A. 7 h. 16'	15,12	l.	
199		?	r.	16. VI. Mg. 3 h. 15'	25,81	l.	
200		?	r.	„ 8 h. 2'	22,94	r.	
201		$4^1/_2$ „	l.	Nm. 12 h. 30'	42,02	l.	
202		$3^1/_2$ „	r.	„ 4 h. 7'	23,93	r.	
203		$2^3/_4$ „	l.	A. 6 h. 45'	18,41	l.	
204		4 „	r.	„ 10 h. 45'	21,57	r.	
205		?	l.	17. VI. Mg. 5 h. 15'	19,40	l.	
206		2 „	r.	„ 7 h. 10'	28,65	r.	
207		$2^1/_4$ „	l.	„ 9 h. 27'	20,21	l.	
208		3 „	r.	Nm. 12 h. 30'	14,07	r.	Nach dem Stillen aus der freien Brust 89,32 Grm. ausgepumpt.
209		$4^1/_2$ „	l.	„ 5 h.	17,36	l.	
210		$2^3/_4$ „	r.	A. 7 h. 40'	8,06	r.	Kind wohler, trinkt mehr.
211		?	r.	18. VI. Mg. 6 h.	13,40	r.	
212		2 „	l.	„ 8 h.	6,40	l.	
213		$1^1/_2$ „	r.	„ 9 h. 30'	24,42	r.	
214		$3^1/_2$ „	l.	Nm. 1 h.	0,18	l.	
215		4 „	r.	„ 3 h. 50'	12,40	r.	
216		$3^1/_4$ „	l.	A. 6 h. 45'	12,50	l.	
217		$3^1/_2$ „	r.	„ 10 h. 15'	1,48	r.	
218		Von 11-3 Kind an d. Brust.	beide	19. VI. Mg. 4 h.	14,75	l.	
219		$3^1/_4$ „	r.	„ 7 h. 20'	10,29	r.	
220		$2^3/_4$ „	l.	„ 10 h.	16,61	l.	

Vom 24. Juni an kein Milchfluss mehr, trotz Fortdauer des Stillens.

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
221	IV.	$4\frac{1}{4}$ St.	beide	18. IV. Nm. 1 h. 47'	4,09	l.	
222		$1\frac{3}{4}$ „	l.	29. IV. Mg. 8 h. 46	0,99	r.	
223		$3\frac{1}{2}$ „	l.	„ 12 h. 12'	1,42	l.	
224		$3\frac{1}{4}$ „	r.	„ 3 h. 33'	2,85	r.	
225		3 „	l.	A. 6 h. 30'	3,11	l.	
226		2 „	r.	„ 8 h. 34'	8,43	r.	
227		$3\frac{1}{4}$ „	l.	„ 11 h. 42'	3,35	l.	
228		$3\frac{3}{4}$ „	r.	30. IV. Mg. 3 h. 30'	3,72	r.	
229		3 „	l.	„ 6 h. 32'	0	l.	
230		$5\frac{1}{2}$ „	r.	4. V. Mg. 6 h. 7'	1,11	r.	
231		$2\frac{3}{4}$ „	l.	„ 8 h. 50'	3,60	l.	
232		5	r.	„ 8 h. 55'	0	r.	R. Brust kurz zuvor vom Kinde ausgesaugt.
233		$3\frac{1}{4}$ „	beide	Nm. 12 h. 2'	0	r.	Um 9 h. durch eine Nachricht heftig erschreckt u. andauernd alterirt.
234		3 „	l.	„ 3 h. 10'	0,24	l.	
235				A. 6. bis 5. VI Nm. 12'	0	l. l. u. r. r.	
236		$3\frac{1}{4}$ „	l.	5. V. Nm. 12 h. 15'	13,39	l.	
237		3 „	r.	„ 3 h. 10'	3,48	l.	
238		$3\frac{1}{4}$ „	r.	6. V. Mg. 9 h. 57'	5,45	r.	
239		2 „	l.	Nm. 12 h. 7'	0,31	l.	
240		$3\frac{3}{4}$ „	beide	6. VI. Nm. 3 h. 18'	0	0	Gestern u. heute mehrmals kein Einschiessen. Aussehen blass. Magendr. A. Menses. Mammae schlaff.
241	VI.	3 „	r.	17. V. Mg. 9 h. 15'	0	r.	R. Warze lässt niemals Milch ausfliessen.
242		$2\frac{3}{4}$ „	l.	18. V. Mg. 9 h. 25'	0,12	l.	
243	IX.	3 „	r.	5. VII. Mg. 8 h. 38'	16,0	r.	
244		$3\frac{1}{2}$ „	l.	Nm. 13 h.	17,0	l.	
245		$2\frac{1}{4}$ „	l.	„ 2 h. 15'	3,5	l.	Kind während d. Saugens eingeschl.
246		$1\frac{1}{4}$ „	r.	6. VII. Mg. 8 h. 21'	13,0	l.	Seit heute früh Parametritis, die durch Wochen dauerte.
247		$3\frac{3}{4}$ „	l.	Nm. 12 h.	3,2	l.	
248		3 „	r.	„ 3 h.	0		
249		3 „	l.	„ 5 h. 55'	3,5	l.	
				In der folgenden Zeit . .	0	r. r. u. l. l.	
250	X.	2 „	r.	9. VII. Mg. 6 h.	30,0	r.	
251		2 „	l.	„ 8 h.	32,5	l.	
252		3 „	r.	„ 11 h.	24,5	r.	
253		3 „	l.	Mm. 2 h.	28,1	l.	
254		4 „	r.	A. 6 h.	34,1	r.	
255		3 „	l.	„ 9 h.	15,2	l.	
256		3 „	r.	„ 2 h.	21,1	r.	
257		3 „	l.	10. VII. Mg. 3 h.	29,5	l.	
258		3 „	r.	„ 6 h.	39,0	r.	
259		3 „	l.	„ 8 h. 54'	0	l.	Schwaches Saugen.
260		$2\frac{1}{4}$ „	r.	„ 11 h. 15'	15,0	l.	

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
261	X.	1 St.	r.	10. VII. Nm. 12 h. 25′	4,5	r.	
262		2 „	l.	„ 2 h. 30′	14,1	r.	
263		3³/₄ „	l.	A. 6 h. 15′	15,1	r.	
264		3³/₄ „	l.	„ 10 h.	11,9	l.	
265		?	r.	11. VII. Mg. 4 h.	44,5	l.	
266		1¹/₄ „	r.	„ 5 h. 15′	14,1	r.	
267		4³/₄ „	l.	„ 10 h.	26,5	l.	
268		3 „	r.	Nm. 1 h.	23,5	r.	
269		3³/₄ „	l.	„ 3 h. 45′	11,8	l.	
270		2³/₄ „	r.	A. 6 h.	20,0	r.	
271		4 „	l.	„ 10 h.	27,5	l.	
272		3 „	r.	12. VII. Mg. 1 h.	nicht aufgef.	r.	
273		3 „	l.	„ 4 h.	32,2	l.	
274		2 „	r.	„ 6 h.	12,5	r.	Schwaches Saugen.
275		2³/₄ „	l.	„ 8 h. 45′	28,5	l.	
276		1³/₄ „	r.	„ 10 h.	13,5	r.	
277		3¹/₂ „	l.	Nm. 1 h. 30′	17,7	l.	
278		1¹/₄ „	r.	„ 3 h. 10′	20,2	r.	
279		3 „	l.	A. 6 h.	19,0	l.	
280	XI.	3 „	r.	11. X. Mg. 10 h. 44′	5,0	r.	
281		1¹/₂ „	l.	Nm. 12 h. 15′	15,0	l.	
282		1³/₄ „	r.	„ 2 h. 2′	1,5	r.	
283		2 „	l.	„ 3 h. 57′	17,5	l.	
284		2¹/₄ „	r.	A. 6 h. 10′	0	r.	
285		1¹/₂ „	l.	„ 7 h. 45′	12,0	l.	
286		2 „	r.	„ 9 h. 43′	0	r.	
287		4¹/₄ „	l.	12. X. Mg. 2 h. 20′	16,0	l.	
288		3¹/₄ „	r.	„ 5 h. 40′	0	r.	
289		2 „	l.	„ 7 h. 48′	5,0	l.	
290		3¹/₄ „	r.	„ 11 h. 10′	0	r.	
291		2¹/₂ „	l.	Nm. 1 h. 53′	16,0	l.	
292	XII.	3 „	l.	22. IX. Nm. 5 h. 41′	11,0	l.	Nach dem Fluss 67 Ccm. aus l. Brust ausgepumpt.
293		3¹/₄ „	r.	A. 9 h.	13,5	r.	
294		?	l.	23. IX. Mg. 5 h.	17,0	l.	
295		2¹/₂ „	r.	„ 7 h. 36′	10,0	r.	
296		2¹/₂ „	l.	„ 10 h.	15,0	l.	
297		2 „	r.	Nm. 12 h.	0	r.	Vor dem erwarteten Fluss die r. Warze mechanisch gereizt.
298		1³/₄ „	l.	„ 1 h. 46′	14,5	l.	
299		¹/₄ „	r.	„ 2 h.	0	r.	
300		4 „	l.	„ 6 h.	13,0	l.	
301		3¹/₂ „	r.	24. IX. Mg. 6 h. 26′	22,8	l.	
302		2 „	l.	„ 8 h. 25′	1,2	r.	
303		2¹/₂ „	r.	„ 11 h.	34,5	l.	
304		1³/₄ „	l.	Nm. 1 h. 40′	2,0	r.	Schwaches unterbrochenes Saugen.
305		1¹/₄ „	l.	„ 3 h.	0	l.	

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
306	XII.	1¾ St.	l.	24. IX. Nm. 4 h. 43′	16,21	r.	
307		?	r.	26. IX. Mg. 3 h.	20,5	r.	
308		4 „	l.	„ 7 h. 6′	7,0	l.	
309		3 „	r.	„ 10 h. 1′	19,0	r.	
310		3 „	l.	Nm. 1 h. 2′	21,5	l.	
311		3½ „	r.	„ 4 h. 31′	1,6	r.	
312		3 „	l.	A. 6 h. 25′	20,5	l.	
313		3½ „	r.	„ 10 h.	5,1	r.	
314		6 „	l.	27. IX. Mg. 4 h.	8,0	l.	
315		2¾ „	r.	„ 6 h. 48′	0	r.	
316		3 „	l.	„ 9 h. 46′	21,0	l.	
317		¾ „	r.	„ 10 h. 30′	25,5	r.	
318		3½ „	l.	Nm. 2 h. 2′	nicht gesam.	beide	Spontan.
319		24′	beide	„ 2 h. 26′	r. 22,5 l. 10,0	beide	do.
320		13′	beide	„ 2 h. 39′	8,5	l.	
321		3 St.	r.	„ 5 h. 36′	14,0	r.	
322		3½ „	l.	A. 7 h.	10,9	l.	
323		4 „	r.	„ 11 h.	20,2	r.	
324		5¾ „	l.	28. IX. Mg. 4 h. 45′	4,1	l.	
325		3 „	r.	„ 7 h. 46′	16,5	r.	
326	XIII.	2½ „	r.	18. III. Mg. 8 h. 19′	64,0	r.	
327		3½ „	l.	„ 11 h. 54′	55,8	l.	
328		?	r.	Nm. 4 h. 17′	33,4	r.	
329		?	l.	19. III. Mg. 9 h. 12′	0	l.	Kind erweckt, saugt schwach.
330		8′	r.	„ 9 h. 20′	25,3	l.	Ein älteres Kind angelegt, saugt kräftig. Nach dem Flusse bis 11 h. die l. Brust ausgepumpt und ausgedrückt, dabei noch 290 Ccm. gesammelt.
331		1¾ St.	r.	„ 11 h. 2′	0	l.	
332		2¾ „	r.	Nm. 2 h. 51′	0,3	r.	10 Sec. nach Beginn des Einschiessens mechan. Reizung der freien Warze. Fluss steht sofort u. kehrt nicht wieder, trotz Anlegen eines andern kräftig. Kindes.
333		6′	l.	„ 2 h. 57′	0	r.	
334		?	l.	20. III. Mg. 9 h. 26′	11,4	l.	
335	XIV.	2½ „	r.	28. XII. Mg. 8 h. 30′	nicht bestmt.	beide	Beim Schreien d. Kindes Einschiessen.
336		1½ „	beide	„ 9 h. 8′	nur Gefühl.	0	
337		2¼ „	beide	„ 10 h. 45′	22,2	l.	
338		3¼ „	l.	Nm. 2 h.	18,4	l.	
339		2¼ „	r.	„ 4 h. 14′	nicht bestmt.	beide	Spontan.
340		1 „	beide	„ 5 h. 14′	5,1	r.	

Ordn. Nr.	Nr. der Stillenden.	Wann zuletzt angelegt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Ausflussmenge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkungen.
341	XIV.	3³/₄ St.	r.	29. XII. Mg. 8 h. 11'	24,4	r.	
342		3 „	r.	30. XII. Mg. 11 h. 40'	nicht bestmt.	beide	Spontan.
343		12'	beide	„ „ 11 h. 52'	0	l.	
344	XV.	?	l.	31. I. Mg. 8 h. 14'	4,2	l.	
345		³/₄ St.	r.	„ 8 h. 58'	15,5 1,8	r. l.	Spontan.
346		20'	beide	„ 9 h. 18'	5,6	r.	do.
347		47'	r.	„ 10 h.	3,0	l.	do.
348		10'	r.	10 h. 10' bis 15'	12,0	r.	
349		35'	l.	10 h. 45'	10,0 0,8	r. l.	Spontan. do.
350		54'	beide	11 h. 39' bis 47'	11	l.	
351		9'	r.	11 h. 48' bis 53'	3,9	r.	do.
352		17'	r.	Nm. 12 h. 5'	7,3 4,4	r. l.	do. do.
353		1³/₄ St.	beide	„ 1 h. 45'	10,0	r.	
354	XVI.	¹/₂ „	r.	21. VI. Mg. 8 h. 35'	0,15	l.	Nachdem aus l. Brust noch 28 Ccm. bis zu vollständiger Entleerung, aus r. Brust 19 Ccm. ausgedrückt.
355		3¹/₄ „	l.	22. VI. Mg. 9 h. 44'	4,0	r.	
356	XVIII.	3 „	r.	11. VI. Nm. 3 h. 11'	7,4	r.	
357		3 „	l.	A. 6 h.	16,25	l.	
358	XIX.	3 „	l.	12. XII. Mg. 9 h. 1'	0 0,07	l. W. l. acc. W.	Unter der l. Brust eine überzählige secernirende Brustwarze.
359		2¹/₂ „	l.	13. XII. Mg. 8 h. 38'	0,1	l.	L. accessorische Warze trocken.
360	XXI.	2 „	l.	14. IV. Mg. 10 h. 5'	0,15	r. F.	R. Mamma mit Milchfistel.
361	XXII.	?	l.	8. VIII. Mg. 8 h. 40'	2,5 0,18 5,7	r. W. l. F. l. W.	Fistel und Warze entleeren gleichzeitig Milch.
362	XXIII.	2¹/₂ „	l.	12. IV. A. 7 h. 15'-20'	nicht gesam.	l.	Mammae gespannt, lassen reichlich Milch ausdrücken.
363		31'	r.	„ 7 h. 46'—58'	1,0	r.	Eigenes Kind angelegt.
364		40'	l.	„ 8 h. 26—29'	0,5	l.	„ „ „
365		1¹/₂ St.	l.	13. IV. Mg. 6 h. 8'	0,48	l.	„ „ „
366		9'	r.	„ 6 h. 9—17'	0,02	r.	Fremdes kräftiges Kind angelegt.
367		83'	l.	„ 7 h. 33'—41'	0,35	l.	Fremdes Kind angelegt.
368		36'	r.	„ 9 h. 9'—16'	0,65	l.	Eigenes „ „
369		?	l.	Nm. 4 h. 26'—30'	2,63	l.	„ „ „
370	XXIV.	1¹/₂ „	r.	12. IV. A. 6 h. 26—30'	nicht gesam.	r.	
371		2 „	l.	„ 8 h. 15'	do.	l. u. r.	Spontan.
372		3'	beide	„ 18'—27	6,0	l.	
373		15'	l.	13. IV. Mg. 5 h. 52-58'	0,03	l.	
374		1¹/₂ St	r.	„ 7 h. 20-31'	0	l.	
375		55'	r.	„ 8 h. 15-21'	0,55	l.	Ausserdem bis 9 h. 32' = 158 Ccm. Milch ausgepumpt u. ausgedrückt.
376		1St. 55'	r.	„ 10 h. 10-20'	0	l.	Gefühl von Einschiessen nach 70'' l.
377		35'	l.	„ 10 h. 45-54'	0	l.	„ „ „ „ 177'' l.

Ordn. Nr.	Nr. der Stillen-den.	Wann zuletzt ange-legt?	An welche Brust zuletzt angelegt?	Zeit des Ausflusses resp. bei fehlendem Fluss des Saugens.	Aus-fluss-menge. Grm.	Welche Brust frei, resp. aus welcher Brust Milch gesammelt?	Bemerkung.
378	XXIV.		r.	13. IV. Mg. 11 h. 6′ Gef.	0	beide	Gefühl von Einschiessen; spontan.
379		32′	r.	11 h. 17-28′	0	l.	„ „ „ einige Secunden vor Saugen beiderseits.
380		60′	r.	Nm. 12 h. 17-28′	0	l.	Gefühl von Einschiessen nach 80″ beiderseits.
381		30′	r.	12 h. 47-58′	0	l.	Gefühl v. Einschiessen nach 122″ r.
382		77′	r.	2 h. 4-17′	0	l.	„ „ „ „ 100″ beiderseits.
383		38′	r.	2 h. 42-3 h. 0′	0,06	l.	Gefühl von Einschiessen nach 43″ beiderseits.
384		43′	r.	3 h. 25-39′	0	l.	Gefühl von Einschiessen nach 660″ beiderseits.
385		44′	r.	4 h. 9-23′	0,3	l.	Gefühl von Einschiessen nach 70″ beiderseits.
386		39′	r.	5 h. 38-47′	0	r.	Gefühl von Einschiessen nach 65″ beiderseits.
387		113′	l.	A. 7 h. 31-41′	0	l.	Gefühl von Einschiessen nach 70″ beiderseits.

Eigenes Kind angelegt: 370, 71, 74, 75, 77, 79, 83, 85, 87; fremdes Kind: 373, 76, 80, 81, 82, 84, 86. — In den folgenden T. Lymphangitis u. Erysipelas mammae d., wobei kein Einschiessen in der r. Brust.

Tabelle II.

Ausflussmenge beider Brüste.

Fortlaufende Nr.	Nr. der Stillenden.	R. Brust			L. Brust		
		Min.	Max.	Mittel.	Min.	Max.	Mittel.
a	b	c	d	e	f	g	h
	II.	5,82	50,50	20,97	17,73	120,95	55,88
	III.	0,30	39,93	12,96	0,18	52,91	15,19
	IV.	0,99	8,43	3,75	0,24	13,39	3,66
	IX.	16,00	16,00	16,00	3,20	17,00	8,0
	X.	4,50	39,00	20,40	11,80	44,50	24,20
	XI.	1,50	5,00	3,20	5,00	17,50	13,50
	XII.	1,20	25,50	14,47	4,1	34,50	14,70
	XIII.	0,30	64,00	32,50	11,40	55,80	30,80
	XIV.	5,10	24,40	14,70	18,40	22,20	20,30
	XV.	1,0	15,50	7,60	0,8	11,0	4,20
	XXIII.	0,02	1,0	0,51	0,35	2,63	0,92
		0,02	64,00	13,37	0,18	120,95	17,39

Tabelle III.

Eintritt und Dauer des Milchflusses aus der freien Warze.

Fortlaufende Nr. der Beobachtung.	Nr. der Stillenden.	Datum.	Zeitraum zwischen Anfang des Saugens und Flusses.	Dauer des Flusses.	Fluss zu Ende vor Beendigung des Saugens.	Fluss zu Ende nach Beendigung des Saugens.	Menge der ausfliessenden Milch. Grm.	Aus welcher Brust gesammelt?
1	I.	17. I. Mg. 9 h.	1′	5′ 30″		5″	26,8	r.
2		19. I. „ 9 h. 15′	1′ 13″	5′ 47″	1′		16,12	r.
3		21. I. „ 9 h. 15′	1′ 50″	6′ 20″	50′		14,01	l.
4		31. I. „ 9 h. 17′	45″	4′ 45″		30″	5,89	l.
5	II.	27. I. „ 10 h. 37′	1′ 12″	10′ 48″	1′		39,07	l.
6		28. I. „ 9 h. 56′	1′ 10″	6′ 20″	=		91,18	l.
7		5. II. „ 10 h. 35′	1′ 10″	12′	6′ 50″		14,0	r.
8		5. II. Nm. 2 h. 15′	1′	10′	?		77,85	l.
9		13. II. Mg. 10 h. 53′	38″	8′ 10″	=		?	l.
10		13. II. Nm. 4 h. 47′	43″	9′	14″		62,28	l.
11		14. II. „ 4 h. 38′	45″	4′ 40″	16″		28,49	l.
12		16. II. „ 4 h. 45′	40″	9′	2′ 20″		50,04	l.
13		20. II. „ 4 h. 56′	40″	7′ 30″	1′ 50″		39,36	l.
14		22. II. „ 4 h. 51′	40″	6′ 10″	1′ 10″		41,57	l.
15		2. III. „ 4 h. 45′	25″	8′ 5″	30″		54,68	l.
16		17. III. Mg. 9 h. 44′	1′ 15″	9′ 30″		1′ 45″	24,70	r.
17		29. III. „ 9 h. 17′	1′ 42″	8′ 48″		5′ 30″	54,58	l.
18		15. IV. „ 9 h. 37′	1′ 20″	7′ 50″		1′ 10″	29,15	l.
19		1. V. „ 9 h. 6′	45″	10′ 30″		6′ 15″	105,19	l.
20		6. IX. „ 11 h. 15′	30″	5′ 30″		2′ 10″	27,0	l.
21		6. IX. Nm. 4 h. 15′	2′	3′		1′	35,0	l.
22		6. IX. A. 7 h.	1′ 15″	6′ 45″	2′		12,2	r.
23	III.	5. V. Mg. 9 h. 16′	2 20″	12′ 30″		2′ 20″	18,97	l.
24		6. V. „ 9 h. 23′	53″	4′ 43″		10″	8,43	r.
25		8. V. Nm. 4 h. 34′	1′ 36″	3′ 59″		15″	32,72	l.
26		9. V. „ 5 h. 50′	1′ 4″	13′ 11″		1′ 15″	17,98	r.
27		10. V. „ 6 h. 55′	1′ 45″	3′ 20″	1′		2,40	r.
28		14. V. Mg. 9 h. 36′	1′ 53″	9′ 47″	1′ 40″		17,98	l.
29		15. V. „ 9 h. 31′	1′ 8″	4′ 56″	30″		10,66	r.
30		Nm. 12 h. 41′	1′	9′ 40″	45″		16,98	l.
31		16. V. „ 6 h. 13′	1′ 58″	4′ 48″	1′ 50″		3,72	l.
32		18. V. Mg. 8 h. 57′	1′ 43″	7′ 22″	3′ 25″		3,72	r.
33		20. V. Mg. 9 h. 2′	1′ 57″	6′ 43″	50″		22,69	l.
34		27. V. „ 6 h. 45′	1′ 55″	6′ 15″	1′ 30″		7,71	l.
35		„ 9 h. 20′	1′ 18″	6′ 45″	4′ 30″		2,29	r.
36		11. VI. Nm. 4 h.	2′ 15″	3′ 33″	2′ 20″		2,60	r.
37		17. VI. „ 5 h.	1′ 33″	6′ 13″		10″	17,36	l.
38		18. VI. „ 1 h.	1′ 32″	1′ 20″	1′ 50″		0,18	l.
39	IV.	18. IV. „ 1 h. 47′	52″	1′ 43″	1′ 35″		4,09	l.
40		29. IV. Mg. 8 h. 46′	50″	3′ 45″	40″		0,99	r.
41		Nm. 12 h. 12′	46″	3′ 14″	2′		1,42	l.
42		„ 3 h. 33′	45″	4′ 25″	4′ 18″		2,85	r.
43		A. 6 h. 30′	45″	2′ 55″	4′ 10″		3,11	l.

Fortlaufende Nr. der Beobachtung.	Nr. der Stillenden.	Datum.	Zeitraum zwischen Anfang des Saugens und Flusses.	Dauer des Flusses.	Fluss zu Ende vor Beendigung des Saugens.	Fluss zu Ende nach Beendigung des Saugens.	Menge der ausfliessenden Milch Grm.	Aus welcher Brust ausgeflossen?
44	IV.	29. IV. A. 8 h. 34′	40″	7′ 15″	2′ 30″		8,43	l.
45		4. V. Mg. 6 h. 7′	52″	3′ 28″	5′ 4″		1,11	l.
46		„ 8 h. 49′	50″	4′ 30″	1′ 10″		3,60	r.
47		Nm. 3 h. 10′	50″	2′	6′ 5″		0,24	l.
48		6. V. Mg. 9 h. 57′	43″	8′ 54″		2′ 12″	5,45	r.
49		Nm. 12 h. 7′	45″	2′	2′ 10″		0,31	l.
50		22. V. „ 12 h. 3′	40″	8′ 20″		10″	3,23	r.
51	V.	1. II. „ 8 h. 45′	8″	11′ 52″		5″	32,66	l.
52		2. II. Nm. 3 h. 31′	10″	12′ 1″		11″	37,05	l.
53		6. II. Mg. 11 h. 23′	25″	12′ 32″		5″	40,93	l.
54		7. II. „ 9 h. 26′	1′ 12″	10′ 62″		8″	19,84	l.
55	VI.	18. V. „ 9 h. 24′	45″	1′ 10″	4′ 5″		0,12	l.
56	VII.	14. VII. „ 10 h.	60″	57″	4′ 55″		0,4	l.
57		15. VII. „ 10 h. 3′	55″	3′ 40″	2′ 55″		1,1	l.
58	VIII.	11. VI. Nm. 3 h. 11′	55″	16′ 15″		3′ 15″	7,4	r.
59		A. 6 h.	40″	9′ 55″		10″	16,25	l.
60	IX.	5. VII. Mg. 8 h. 38′	5″	6′ 5″		10″	16	r.
61	X.	10. VII. Nm. 12 h. 25′	1′	2′ 35″		1′ 5″	4,5	
62	XII.	22. IX. Mg. 7 h. 29′	40″	8′ 10″	2′ 40″		10	l.
63		A. 5 h. 41′	10″	5′ 5″	19′ 50″		11	l.
64		23. IX. Mg. 7 h. 36′	47″	5′ 15″			10	
65		Nm. 1 h. 46′	20″	?			14,5	l.
66		24. IX. Mg. 6 h. 26′	35″	9′ 40″		10″	22,8	l.
67		„ 8 h. 25′	45″	4′ 50″		2′ 50″	1,2	r.
68		Nm. 4 h. 43′	55″	14′		7′ 5″	16,21	l.
69		25. IX. „ 4 h. 37′	18″	14′ 8″		7′	11,5	r.
70		26. IX. Mg. 7 h. 6′	45″	7′ 15″	55″		7	l.
71		„ 10 h. 1′	8″	9′ 52″		50″	19	r.
72		Nm. 1 h. 4′	1′	17′ 53″		4′ 5″	21,5	l.
73		„ 4 h. 31′	42″	4′ 43″	8′ 30″		1,6	r.
74		A. 6 h. 25′	33″	14′ 27″		7′	20,5	l.
75		27. IX. Mg. 9 h. 46′	20″	15, 15″		1′ 50″	21,0	l.
76		Nm. 2 h. 39′	42″	5′ 8″		40′	8,5	l.
77		28. IX. Mg. 7 h. 46′	35″	5′ 15″		20″	16,5	r.
78	XIII.	18. III. „ 8 h. 19′	42″	44′ 28″		39′ 10″	64	r.
79		„ 11 h. 54′	40″	10′		5′ 30″	55,8	l.
80		Nm. 4 h. 17′	39″	10′ 57″		4′ 20″	33,4	r.
81		19. III. Mg. 9 h. 20′	45″	8′		2′ 25″	25,3	l.
82		20. III. „ 9 h. 26′	57″	13′ 3″		4′ 10″	11,4	l.
83	XV.	30. I. „ 8 h. 58′	55″	8′ 40″		′1 45″	7,5	l.
84		„ 11 h. 59′	45″	4′ 20″		3′ 20″	3,6	r.
85		Nm. 12 h. 8′	40″	6′ 35″		55″	6,0	r.
86		„ 2 h. 42′	30″	9′ 50″		10″	6,8	l.
87		„ 3 h. 57′	25″	12′ 15″		4′ 35″	6,5	r.
88		„ 5 h. 34′	45″	8′ 55″		3′ 55″	9,75	l.
89		A. 6 h. 16′	40″	4′ 10″	55″		1,1	r.

Fortlaufende Nr. der Beobachtung.	Nr. der Stillenden.	Datum.	Zeitraum zwischen Anfang des Saugens und Flusses.	Dauer des Flusses.	Fluss zu Ende vor Beendigung des Saugens.	Fluss zu Ende nach Beendigung des Saugens.	Menge der ausfliessenden Milch. Grm.	Aus welcher Brust gesammelt?
90	XV.	30. I. A. 8 h. 49′	27″	3′ 48″	2″		9,5	l.
91		31. I. Mg. 8 h. 14′	55″	3′ 15″		5″	4,2	l.
92		„ 10 h. 11′	20″	4′ 30″		10″	12,0	r.
93		„ 11 h. 40′	35″	6′ 45″	50″		11,0	l.
94		Nm. 1 h. 46′	55″	7′ 25″		1′ 40″	10,0	r.
95	XVI.	21. VI. Mg. 8 h. 35′	1′ 8″	1′ 22″		2′ 40″	0,15	r.
96	XVII.	7. XII. Nm. 3 h. 12′	5″	5′ 20″		2′ 30″	13,0	r.
97		8. XII. Mg. 11 h. 22′	1′ 6″	1′ 25″	2′ 45″		1,0	r.
98		9. XII. „ 9 h. 7′	30″	2′ 45″	5′ 30″		1,63	r.
99	XVIII.	11. VI. Nm. 3 h. 11′	55″	15′ 20″		3′ 15″	7,4	r.
100		A. 6 h.	40″	9′ 15″		10″	16,25	l.
101	XIX.	12. XII. Mg. 9 h. 1′	50″	2′ 5″		6′ 45″	0,07	l. acc. W.
							0	l. W.
102		13. XII. „ 8 h. 58′	52″	3′ 18″		1′ 42″	0,1	l. W.
							0	l. acc. W.

Tabelle IV.

Ergebnisse der vorigen Tabelle.

Fortlaufende Nr.	Nr. der Stillenden.	Zeitraum zwischen Anfang des Saugens u. Flusses in Sec.			Dauer des Flusses in Min. u. Sec.			Fluss zu Ende		
		Min.	Max.	Mittel.	Min.	Max.	Mittel.	vor Beend.	nach d. Saug.	gleichzeitig.
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
1—4	I.	45	110	72	4′ 45″	6′ 20″	5′ 35″	2 mal	2 mal	mal
5—22	II.	25	120	59	2′ 45″	12′	8′ 42″	9 „	6 „	2
23—38	III.	53	140	94	1′ 20″	13′ 11″	6′ 4″	11 „	5 „	
39—50	IV.	40	52	46	1′ 43″	8′ 54″	4′ 22″	10 „	2 „	
51—54	V.	8	72	29	10′ 26″	12′ 32″	11′ 43″	0 „	4 „	
55	VI.	45	45	45	1′ 10″	1′ 10″	1′ 10″	1 „	0 „	
56. 57	VII.	55	60	57	57″	3′ 40″	2′ 18″	2 „	0 „	
58. 59	VIII.	40	55	47	9′ 55″	16′ 15″	13′ 5″	0 „	2 „	
60	IX.			5			6′ 5″	0 „	1 „	
61	X.			60			2′ 35″	0 „	1 „	
62—77	XII.	08	60	35	4′ 43″	17′ 53″	9′ 24″	4 „	10 „	
78—82	XIII.	39	57	45	8′	44′ 28″	17′ 18″	0 „	5 „	
83—94	XV.	20	55	39	3′ 15″	12′ 15″	6′ 42″	3 „	9 „	
95	XVI.	68	68	68	1′ 22″	1′ 22″	1′ 22″	0 „	1 „	
96—98	XVII.	05	66	34	1′ 25″	5′ 20″	3′ 10″	2 „	1 „	
99. 100	XVIII.	40	55	47	9′ 15″	15′ 20″	12′ 17″	0 „	2 „	
101. 102	XIX.	50	52	51	2′ 5″	3′ 18″	2′ 41″	0 „	2 „	
		5	140	48	57″	44′ 48″	6 44″	44	53	2

Tabelle V.

Schwankungen der Ausflussmenge während des Flusses.

Fortlaufende Nr.	Nr. der Stillenden.	Zu welcher Zeit gesammelt?	Zeiteinheiten.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	II.	16. II. Mg. 2 h. 30′	½′	9,20	6,51	3,84	6,09	2,60	6,20	6,57	1,11	4,46	2,97	0,49	Grm.				
2		20. II. Nm. 4 h. 56′	1′	11,65	5,27	9,37	4,9	3,29	2,60	2,23	0,86	Grm.							
3		22. II. „ 4 h. 51′	10″	3,35	2,23	2,48	1,86	0,86	1,24	=	12,02	Grm.							
4		do.		12,02	6,94	7,56	6,75	6,14	0,55	Grm.									
5	X.	15. I. Nm. 1 h. 31′	½′	0,35	0,17	0,125	0,6	Grm.											
6	XII.	24. IX. „ 4 h. 43′	1′	1,27	1,17	2,0	1,85	1,3	3,1	0,27	0,85	0,85	0,60	1,05	0,55	0,15	0,2	Grm.	
7	XIII.	18. III. Mg. 1 h. 54′	1′	11,0	9,4	6,6	5,2	4,75	4,0	2,9	3,65	3,7	3,6	Ccm.					
8		Nm. 4 h. 17′	1′	7,5	6,8	5,15	4,5	3,65	3,2	2,8	1,2	Ccm.							
9		19. III. Mg. 9 h. 30′	10″	0,12	0,09	0,13	0,2	0,16	0,26	=	0,9	Grm.							
10		do.	1′	0,9	2,3	2,9	3,9	3,8	3,3	3,8	2,9	2,6	Ccm.						
11	II.	2. III. Nm. 4 h. 45′	15″	3,11	5,33	7,19	3,73	2,72	2,96	3,03	0,99	1,67	1,24	1,05	1,36	1,61	1,70	1,58	2,97 Grm.

Prüfen wir im Anschluss an die mitgetheilten und anderweitige Beobachtungen die verschiedenen Einflüsse, welche auf den Eintritt und Verlauf des Milchflusses Bezug haben.

Puerperalzustand resp. Lactation. Bekanntlich fliesst gelegentlich während der Menstruation, in der vorgerückten Schwangerschaft, bei Genitalleiden etc. spontan das Secret aus den Brüsten, aber ein regelmässiger, häufig wiederkehrender Milchfluss kommt ausschliesslich dem Wochenbett zu. Die ersten 3 bis 4, manchmal selbst 8 Tage nach der Geburt gehen gewöhnlich ohne Fluss vorüber: der Eintritt des Flusses folgt der physiologischen, congestiven und secretorischen Schwellung dieser Zeit nach. Stillt die Frau nicht, so kommt es, doch inconstant, wohl auch für kurze Zeit zum spontanen Flusse. Nur die Brüste Stillender geben uns Gelegenheit, durch längere Zeit den Milchfluss zu beobachten.

Bezüglich der Dauer der Flussperiode gegenüber der Dauer des Stillens ist unter Nr. III. ein Fall mitgetheilt, in welchem die Geburt am 6. I. stattfand, der Fluss am 24. VI., also nach 138 Tagen, trotz Fortdauer des Stillens aufhörte. Anderweitige Erhebungen führten zum Ergebniss, dass der Fluss bald mit dem Ende des Stillens, bald mehr minder lange vorher aufhört. Beide Fälle scheinen gleich häufig vorzukommen.

Constitutionelle Einflüsse. Nach Beobachtungen an hiesiger Entbindungsanstalt kommt bei etwa 20 % der Wöchnerinnen überhaupt oder durch längere Zeit kein Milchfluss vor.

Diese anhaltende Arrhoe ist veranlasst:

a) durch geringe Milchabsonderung, mag diese bedingt sein durch

α) mangelhafte Entwickelung des Drüsengewebes oder

β) durch Puerperalprocesse, wie bei Nr. IX, wo nach Eintritt einer Parametritis der Milchfluss aufhörte, oder

γ) durch Mastitis, während deren Dauer bei Nr. XXI, ebenso wie bei Erysipelas mammae (Nr. XXIV), zwar das Gefühl des Einschiessens, aber kein Fluss entstand;

b) durch die Art von Brustwarzen, die man als schwergehend, schwerdurchlässig bezeichnet, wo die stark entwickelte Warzenmuskulatur die Enden der Milchgänge so kräftig umschnürt, dass kein Secret ausfliessen kann. Bei Nr. VI. war dies an einer Seite der Fall (trotzdem daselbst reichliche Milchsecretion), es gibt aber auch Fälle von Doppelseitigkeit dieser Anomalie.

Vorübergehende Störungen können temporäre Arrhoe veranlassen; so

a) der Eintritt der Menstruation bei einer Stillenden. Bei Nr. III. fehlte vor Eintritt der Regeln unter 21 Beobachtungen (139—160) der Fluss 3mal; am 1. und 2. Tage der Periode wurden leider keine Beobachtungen angestellt, am 3., d. h. letzten Menstruationstage, fehlte der Fluss unter 7 Beobachtungen 1mal, am Nachmittage des darauffolgenden und der nächsten 2 Tage trat bei schlaffen Brüsten gar kein Milchfluss ein. Hier dürfte die der Menstruation folgende Anämie die Milchabsonderung überhaupt beschränkt haben. Bei Nr. IV. war am Tage vor und am 1. Tage der Menses kein Einschiessen bemerkt worden. Nach anderweitig eingezogenen Erkundigungen kommt vorübergehende Arrhoe oder doch Beschränkung des Flusses bald vor, bald während oder nach den Regeln oft vor, und dürfte dies entweder auf eine antagonistisch geringere Fluxion zu den Brüsten oder auf die folgende Anämie, in beiden Fällen aber auf spärliche Milchansammlung zurückzuführen sein.

b) Gemüthsbewegungen, wie Schreck, Aerger u. s. w. werden ebenfalls häufig von den Frauen als Ursache vorübergehender Arrhoe bezeichnet. Nr. II., bei der reichlicher Fluss einzutreten pflegte, verlor an einem Tage (39—44), an dem sie sich über das Unwohlsein ihres Kindes sehr ängstigte, bei 6maligem Stillen 2mal keine Milch. Nr. III. überstand 1mal (113) einen heftigen Schreck ohne und 1mal (137) mit Verlust des Milchflusses. Bei Nr. IV. trat (233) nach einem Aerger kein Fluss ein, aber auch vor- und nachher wurde der Fluss mehrfach vermisst.

Wenn auch theoretischer Seits zugegeben werden muss, dass gewisse Gemüthszustände die nervösen Reflexe vielfach verändern, sonst gewöhnlich eintretende Reflexerscheinungen sogar hemmen können, also jene Behauptung der Frauen gerade nicht widersinnig ist, so muss man auf Grund dieser, wenn auch spärlichen Beobachtungen, doch mindestens das sagen, dass stärkere Gemüthsbewegungen nicht nothwendig Arrhoe nach sich ziehen.

c) Nach mangelhafter Ernährung oder irgend wodurch bedingtem Fasten soll ebenfalls der Fluss ausbleiben oder schwächer werden. Das ist auch nicht unwahrscheinlich, eigene Beobachtungen fehlen mir jedoch.

Alle diese Erfahrungen laufen dahinaus, dass

1) bei einer Stillenden, die keine schwergehenden Warzen hat, der Milchfluss dann eintreten kann, wenn sich in den Brüsten eine gewisse Menge Milch angehäuft hat. Also ein bestimmter Füllungsgrad der Brust ist nothwendige Vorbedingung des Flusses.

Dieser Satz lässt sich aber noch ferner direct beweisen durch folgende Erfahrungen:

a) durch das Auspumpen reichlicher Milchmengen aus derjenigen Brust, die unmittelbar vorher geflossen hatte. Dahin gehören 5 Beobachtungen:

bei Nr. III. (209)	flossen aus:	17,36	Gr.,	wurden nachher ausgepumpt:	89,32	Gr.	Ausfluss	= 16% d. Gesammtmenge
„ XII. (292)	„	11	„	„ „ „	67	„	„	= 14,1% „
„ XIII. (330)	„	25,3	„	„ „ „	290	„	„	= 8,0% „
„ XVI. (354)	„	0,15	„	„ „ „	28	„	„	= 0,5% „
„ XXIV. (375)	„	0,55	„	„ „ „	158	„	„	= 0,2% „

Die Ausflussmenge beträgt sonach im Minimum 0,2, im Maximum 16,0 und im Mittel aus 5 Beobachtungen 8 % des Gesammtinhaltes der betreffenden Brust.

b) durch das längere Ausbleiben des Flusses aus einer zuvor vollständig entleerten Brust. In Nr. XXIV (375) war die l. Brust von 8 h. 21 — 9 h. 32 abwechselnd ausgepumpt und ausgedrückt worden, bis nur noch Spuren herauskamen. Dann versuchte man (376-385) durch öfteres Anlegen von Kindern an die r. Brust linkerseits Fluss zu erregen. Es trat jedesmal das Gefühl des Einschiessens ein- oder doppelseitig auf, aber erst um 2 h. 42′, also nach 5 St. 10′, wurde die erste Spur und um 4 h. 9′, also nach 6 St. 23′, einige Tropfen Milch aus der l. Brust aufgefangen. Kurz vor dem Auspumpen war nach einer Ruhe von 44′ und Tags zuvor, wo man die minimale Ruheperiode nicht prüfte, nach Pausen von 1 ½ bis 3 St. der Fluss eingetreten.

Eine so lange Ruhezeit wird jedoch nur nach vollständiger Entleerung erfordert. Ist die einzelne Brust zuvor vom Kinde unvollständig ausgesaugt worden oder ausgeflossen, so kann schon nach weit kürzerem Zwischenraum wieder Fluss sich einstellen. Hierzu einige Belege:

Bei Nr. III. trat 1mal (140) 34′ nach dem Anfang und 1mal (162) 35′ nach dem Ende des letzten Stillens kein Fluss aus der zuvor angesaugten Warze ein, in anderen Beobachtungen bei dieser Frau kam Fluss nach 1 ¼ St. Ruhe. Die nöthige Ruheperiode betrug also über 35′ und unter 75′. Bei Nr. IV. floss (232) die einige Minuten vorher angesaugte Brust bei neuem Anlegen des Kindes an die andere Brust nicht aus; nach 1 ¾ St. Ruhe kam Fluss vor. Bei der sehr sensiblen Nr. XV. stellte sich (349) 30′ nach Beendigung des letzten Stillens doppelseitiger spontaner Milchfluss ein, ja es floss sogar (351) 1′ nach Beendigung des Stillens aus der vorher angesaugt gewesenen Warze spontan Milch aus und gleich darauf erfolgte (352) 12′ nach dem Ende des einseitigen Spontanflusses ein neuer doppelseitiger Spontanfluss. Bei Nr. XXIII. entleerte die eine vorher angesaugte Brust (363) nach einer Pause von 26′, (364) nach 28′, (366) sogar nach 1′ bei neuem Stillen an der andern Brust wieder Milch. Bei XXIV. trat (372) 3′ nach doppelseitigem Spontanflusse und (373) 15′ nach dem letzten Stillen Saugfluss aus der angesaugt gewesenen Warze ein. Eine genauere Unter-

suchung der Brüste ergab nun in all den Fällen, wo die einzelne Brust bald wieder zum Fliessen kam, eine reichliche Anhäufung von Milch in derselben.

2. Der Milchfluss erfolgt theils ohne äussere Einwirkung auf die Mammae, als Spontanfluss, theils im Verlaufe des Stillens, als Saugfluss; sein Eintreten ist geknüpft im ersten Falle vielleicht an eine centrale, hier jedenfalls an eine periphere Erregung.

Von dem Spontanfluss behaupten die Frauen, dass er sehr gewöhnlich nach längerer, 2—3stündiger Ruhe der Brust, beim Anblick des hungrigen und schreienden Kindes, beim Gedanken an das Stillen und dergl., doch auch ohne psychische Einflüsse von Zeit zu Zeit erfolge. Bei Nr. XV. habe ich ihn sogar nach unbedeutenden Anlässen, die vielleicht nur eine Blutstauung in den Brüsten bewirkten, wie Aufrichten und Umlegen im Bette, Application eines Clysma und dergl. eintreten sehen. Diese Art Fluss entzieht sich wegen des plötzlichen, unerwarteten Eintrittes meist der Controle, doch wurde er unter fortgesetzter Beobachtung der entblössten Brüste bei Nr. XIV. und XV. wiederholt genauer verfolgt. Der in den übrigen Fällen gelegentlich ebenfalls eintretende Spontanfluss wurde nicht weiter notirt.

Das fast ausschliesslich in Betracht kommende Erregungsmittel des Milchflusses ist das Saugen. Oefters, doch keineswegs regelmässig, habe ich auch beim Aussaugen einer Brust mit Gläsern oder beim Ausmelken ein- oder doppelseitigen Fluss entstehen sehen. Electrische Reizung einer Brustwarze zur Erregung von Fluss hat mir bis jetzt nur negative Resultate geliefert.

Was nun das Saugen betrifft, so hat dessen Energie auf den Eintritt des Flusses eine unverkennbare Wirkung. So blieb bei Nr. X (259) der Fluss, der sonst in diesem Fall sehr präcis eintrat, bei schwachem Saugen des Kindes ganz aus. Bei Nr. XIII. gelang es (329) dem eigenen schwach saugenden Kinde nicht Fluss zu erregen, während (330) ein älteres, kräftig saugendes Kind, gleich nachher an dieselbe Brust angelegt, einen starken Fluss veranlasste. Ferner ergaben die Beobachtungen 245, 259, 274, 304, dass bei schwachem Saugen der Fluss spärlicher war wie sonst.

So viel über die Bedingungen, von deren Zusammenwirken der Eintritt des Flusses abhängt.

Was nun seinen Verlauf betrifft, so ist darüber Folgendes zu sagen:

3. Zwischen Anfang des Saugens und Anfang des Flusses aus der freien Warze vergeht mindestens eine Zeit von 5, höchstens von 140 und im Mittel (aus 17 Beobachtungsreihen) von 48 Secunden. S. Tabelle IV, Stab c, d, e.

4. Die Dauer des Saugflusses aus der freien Warze betrug in obigen Beobachtungen mindestens 57 Secunden, höchstens 44 Min. 28 Sec., im Mittel 6 Min. 44 Sec. S. Tab. IV. Stab f, g, h.

5. Der Fluss hört in 53 % nach, in 44 % vor dem Ende des Saugens auf, in 2 % fallen Ende des Saugens und Flusses zusammen. S. Tab. IV, Stab i, k, l.

6. Der bereits eingetretene Fluss kann sofort unterbrochen werden durch jeden Reiz,

welcher eine Zusammenziehung in der Muskulatur der freien Brustwarze erregt. So in Tab. I 297 und 332.

7. Der Fluss geschieht aus der freien und angesaugten Warze, eventuell selbst aus accessorischen Warzen. S. Tab. I. 358.

8. Aus Milchfisteln entleert sich gleichzeitig mit dem Warzenflusse eine gewisse Quantität Milch. S. Tab. I, 360 und 361.

9. Die Menge der beim Saugen aus den freien Warzen fliessenden Milch ist nicht blos bei verschiedenen Individuen, sondern auch bei dem einzelnen Individuum bedeutenden Schwankungen unterworfen. S. Tabelle I.

10. Die beiden Brüste einer Frau liefern meist abwechselnd bald mehr bald weniger Milch. S. Tabelle I.

11. Seltener fliesst aus der einen Brust constant weniger wie aus der andern, resp. betrifft das gelegentliche Aussetzen des Flusses nur die spärlicher ausscheidende Brust. So bei Nr. II. und XI., wo die stärker entwickelte linke Brust das meiste Secret lieferte. Oder es kommt wegen schwer gehender Warze an der einen Brust nie zum Flusse (so r. bei Nr. VI.). Dem entsprechend sind denn die Mittelwerthe für die beiden Brüste der sub 10. gehörenden Frauen weniger verschieden als bei den sub 11. erwähnten. S. Tabelle II. Stab e. u. h.

12. Die Ausflussmenge betrug

an der r. Brust im Min. 0,02, im Max. —64, im Mittel 13,30 Grmm.
„ „ l. „ „ 0,18, „ „ 120,95, „ „ 16,56 „

S. Tabelle II. Stab c, d, e, f, g. h.

13. Theilt man eine Abscisse in verschiedene, der Zeiteinheit von $^1/_6$—1 Minute entsprechende, Abschnitte und errichtet darauf Ordinaten, deren Länge den in der Zeiteinheit aufgefangenen Milchmengen entspricht, so gewinnt man Ausscheidungscurven verschiedenen Verlaufes. Entweder wird gleich nach Beginn des Flusses das Maximum erreicht, und sinkt dann die Curve fast stetig ab, s. Tabelle V. 7, 8, oder sie macht noch eine oder mehrere Schwankungen 1, 2, 4, 5, oder die Curve erreicht erst später ihr Maximum und senkt sich dann unter mancherlei Schwankungen, so bei 9, 10, 11. Diese Verschiedenheiten des Curvenverlaufs sind meist durch die wechselnde Energie des Saugens bedingt. Saugt das hungrige Kind anfangs stark und wird es durch reichlichen Fluss aus der angesaugten Warze rasch gesättigt, so dass dann das folgende Saugen unkräftiger geschieht, so haben wir die zuerst beschriebene Curve. Ist das Kind schwach oder nicht hungrig, saugt es mit Unterbrechungen, so entstehen die zuletzt beschriebenen Curven.

Nach Darlegung der wichtigsten, den Milchfluss betreffenden Thatsachen wenden wir uns zur Theorie dieses Processes.

Dass der Saugfluss eine Reflexerscheinung ist, eingeleitet durch Reizung der sensiblen Nerven der angesaugten Warze, kann nicht zweifelhaft sein. Ob der Spontanfluss ebenfalls als Reflex zu betrachten ist, etwa hervorgerufen durch starke Milchfüllung der Drüsengänge und Reizung der Gangnerven, oder ob er nur von Erregung nervöser Centren abhängt, mag

lahin gestellt bleiben. Jedenfalls würde das Vorkommen des Spontanflusses nicht gegen die Deutung des Saugflusses als Reflexerscheinung sprechen, da auch andere Drüsen ihr Secret sowohl bei centraler wie reflectorischer Erregung entleeren.

Diese Reflexerscheinung zeichnet sich aus durch 3 Eigenthümlichkeiten:

1. dass einseitiger Reiz einen doppelseitigen Fluss anregt, also jedenfalls vom Centrum aus eine Innervation in den Nerven beider Brüste eingeleitet wird,

2. dass der Reflex (Milchfluss) verhältnissmässig spät nach Beginn der Reizung eintritt — im Mittel nach 48 Secunden, d. h. eine Cumulation der Reize erfordert wird, ehe es zur Auslösung der Reflexerscheinung kommt,

3. dass die Reflexerscheinung die Reizung meist überdauert.

Es fragt sich nun, welche Elemente der Mammae bei unserem Reflexphänomen wirksam sind?

Da könnte man an folgende Möglichkeiten denken:

1. Es könnte nach Henle *(Handb. d. Eingeweidelehre 1866, 534)* eine plötzliche Verminderung des den Ausfluss hemmenden Widerstandes und zwar durch eine beim Saugen eintretende Erection mit Schwellung und Muskelerschlaffung zu Grunde liegen.

Diese Theorie nimmt also an, dass für gewöhnlich ein Tonus der Warzenmuskulatur, während der Dauer des Flusses aber eine Paralyse bestehe.

Dagegen spricht nun die Beobachtung an Milchfisteln. Aus diesen entleerte sich in obigen 2 Fällen während der Ruhe nichts, beim Einschiessen floss Milch aus Warze und Fistel gleichzeitig durch einige Minuten aus. Jener Theorie würde es offenbar entsprechen, wenn im Ruhezustande Milch aus der Fistel käme, beim Einschiessen aber der Fistelfluss versiegte. Denn denken wir uns, um ein grobes Gleichniss zu gebrauchen, statt eines Milchganges mit seinen Acini eine mit Wasser gefüllte Blase, in deren Mündung eine Röhre mit Hahn eingelassen ist und die irgendwo als Analogon der Milchfistel eine Seitenöffnung hat. Letztere mag durch ihre Ränder gedeckt sein oder auch offen stehen, so wird jedenfalls nach Oeffnen des Hahns, entsprechend der allmähligen Verminderung des Innendrucks, aus der Oeffnung nichts ausfliessen, wenn sie verlegt war, oder weniger ausfliessen, wenn sie vorher continuirlich Flüssigkeit entleerte. Nur eine Steigerung des Inhaltsdruckes kann Ausfluss aus der Seitenöffnung einleiten oder den continuirlichen Fluss vermehren.

Welche Mechanismen können den Inhaltsdruck in den Milchgängen plötzlich steigern, oder anders ausgedrückt, einen Theil der angesammelten Milch verdrängen?

a) eine vorübergehend vermehrte Milchabsonderung in den Drüsenbläschen,

b) ein muskulärer Druck auf die Gänge oder Acini,

c) eine stärkere Füllung der Blutgefässe der Brustdrüse.

Zunächst lässt sich die Möglichkeit b. ausschliessen, weil die mikroskopische Untersuchung nach Kölliker, Henle *(Eingeweidelehre)*, Langer u. A., in den Wänden der Milchgänge keine glatten Muskelfasern ergeben hat und die Spindelzellen, welche die Acini umgeben, nach den Untersuchungen von Langhans *(Virchow's Archiv 58)* dem Bindegewebe angehören, also die muskulösen Elemente für eine Auspressung der stauenden Milch fehlen.

8*

Uebrigens spricht auch die lange Dauer eines gleichmässigen Milchflusses gegen diese Annahme.

Die Theorie a. könnte man vielleicht durch die Versuche von Eckhard (*dessen Beiträge zur Anatomie und Physiologie, Giessen I. Bd.)* für erledigt halten. E. schnitt bekanntlich bei milchenden Ziegen die zur Drüse gehenden Nerven durch und fand, dass nach abgelaufener Wundheilung die Milchabsonderung weder quantitativ noch qualitativ verändert war. Dieser Versuch zeigt, dass die Brustdrüse auch ohne Nerven continuirlich absondert, schliesst aber die Möglichkeit nicht aus, dass es Nerven gibt, welche die Absonderungsmenge verändern können. Denn um ein analoges Beispiel anzuführen, so ist bekannt, dass zwar die Nieren auch nach Durchschneidung sämmtlicher Nerven continuirlich absondern, dass es aber Bahnen gibt, welche die Absonderungsmenge des Harns bedeutend vermehren (bei Polyurie).

Die Möglichkeit der Existenz secretionsvermehrender Nerven muss demnach auch für die Brustdrüse a priori zugegeben werden und damit ist auch die Theorie a. für das Phänomen des Milchflusses zulässig. Man würde sich denn vorstellen müssen, dass der Fluss erst dann eintrete, wenn durch acut vermehrte Secretion in den Milchgängen ein zur Ueberwindung der Widerstände an den Enden der Milchgänge (Warzenmuskulatur) ausreichender Inhaltsdruck erreicht worden ist.

Für die Theorie c. spricht zunächst eine Eingangs dieser Arbeit angeführte Erfahrung, wonach zur Zeit des Milcheinfliessens die subcutanen Venen der beiden Brüste stark schwellen, oft als dicke pralle Wulste an der Oberfläche vertreten, eine Erscheinung, die sich im Verlaufe des Flusses allmählig verliert. Wenn nun diese Venen stärker schwellen, so darf man wohl schliessen, dass gleichzeitig eine stärkere Blutfüllung der mit ihnen zusammenhängenden Drüsengefässe eintrete. Wenn aber die Drüsengefässe sich erweitern, so muss dadurch bei der relativen Starrheit des Drüsengewebes ein Druck auf die Milchgänge ausgeübt werden, der bei relativ leeren Gängen wegen des Hemmungsapparates der glatten Muskelfasern in der Brustwarze keinen Milchfluss, bei gefüllten Milchgängen aber so lange Milchfluss bewirkt, bis Blutdruck, Milchdruck und Druck der Warzenmuskulatur auf die Enden der Milchgänge in's Gleichgewicht gekommen sind.

Prüft man ganz vorurtheilslos die mitgetheilten Erfahrungen, so lassen sich die meisten derselben gleich gut durch Theorie a. wie c. erklären, wenn man berücksichtigt, dass sich die Brustdrüse vor andern continuirlich absondernden Drüsen durch den Besitz eines sehr wirksamen Hemmungsapparates an den Enden der Drüsengänge auszeichnet.

Eine Thatsache, welche die Ausflussmenge beim Saugfluss betrifft, scheint mir jedoch zur Theorie a. nicht recht zu stimmen. Die Ausflussmenge kann so bedeutend sein, dass (Tab. I. 15) im Verlauf von 6 Minuten 120 Grmm. Milch aus einer Brust ausfliessen! Sollte es möglich sein, dass eine Drüse von dem Volum einer Brust in dieser kurzen Zeit eine so bedeutende Milchmenge s e c e r n i r e und damit eine gleiche Menge des angesammelten Secrets verdränge? Ich gestehe, dass diese Annahme mir unwahrscheinlich vorkommt sowohl wegen der Secretmenge, als auch wegen der Qualität des Secretes. Die morphologischen Elemente der Milch entstehen bekanntlich durch den Zerfall der verfehlten Drüsenzellen.

Da wäre denn zur Production einer Milchmenge von 120 Grmm. in 6 Minuten ein so colossaler Zerfall von Drüsenelementen erforderlich, dass ganz gewiss die Drüse in kurzer Zeit sich erschöpfen würde. Von einer Erschöpfung durch den Fluss ist aber keine Rede, denn wenn man nach Beendigung des Flusses eine Brust auspumpt und den Fettgehalt der einzelnen Proben vergleicht, so findet man diesen, wie sonst immer, in den letzten Proben grösser.

Stelle ich mir dagegen vor, dass das Blut, plötzlich in grosser Menge in die Drüsengefässe einströmend, einen Theil der reichlich angesammelten Milch verdrängt, förmlich herausdrückt, so hat, da in einem Falle (330) der Gesammtinhalt einer Brust 314 Grmm. betrug, und bei starker Milchbereitung gewiss auch noch weit bedeutender sein kann, der Ausfluss von 120 Grmm. in sechs Minuten durchaus nichts Auffälliges — sowenig wie etwa die Gewinnung von 1,5 Kilo Harn aus der Blase bei Ischurie, trotzdem nach J. Vogel der reichlich trinkende erwachsene Mensch in 24 Stunden nur 1,5 Kilo Harn auszuscheiden pflegt.

Nach diesen Ueberlegungen möchte ich die Theorie c. der hyperämischen Verdrängung der Milch als Ursache des Milchflusses, zumal sie alle Thatsachen ungezwungen erklärt, für die richtige halten. Ob aber nicht in Folge der Hyperämie eine reichlichere Milchsecretion eingeleitet wird? das mag dahin gestellt bleiben. Unwahrscheinlich ist es durchaus nicht, dass dadurch die Ausflussmenge einen Zuwachs erhält.

Vorerst wüsste ich nur Ein Mittel, zwischen beiden Theorieen zu entscheiden, nämlich die Abschneidung der Blutzufuhr durch Compression sämmtlicher Aa. mammariae. Bliebe dann bei der nöthigen Milchfüllung der Brust der Saugfluss aus, so wäre die Theorie c. die richtige. Bei der Menge von kleinen Arterien, die zur Brustdrüse gehen, ist aber die Absperrung der gesammten Blutzufuhr unausführbar.

Bei Säugethieren lässt sich leider über diese Frage nicht experimentiren, da von einem Saugfluss nichts bekannt ist und der bei Ueberfüllung der Milchgänge und Sinus eintretende Spontanfluss der Ischuria paradoxa ähnlich, aber nicht dem Spontanfluss der Frauen zu identificiren ist. Denn der Spontanfluss überspannter Mammae der Thiere erfolgt deshalb, weil die Milchbehälter auf das Höchste ausgedehnt sind. Jeder fernere Zuwachs von Secret muss hier Ausfluss bedingen.

Zum Schlusse noch 2 praktische Bemerkungen:

1. Kann man aus der Thatsache des Milchflusses resp. aus der Ausflussmenge auf reichliche Milchabsonderung der Frau schliessen und zumal bei Schenkammen sich veranlasst sehen, diesen Punkt näher zu prüfen?

Ein sehr reichlicher Fluss ist allerdings Symptom starker Milchabsonderung, schwacher oder kein Fluss kann jedoch auch bei reichlich secernirenden Frauen vorkommen.

2. In allen Fällen, das ist wohl klar, bedeutet der Milchfluss eine Vergeudung dieses kostbaren Nahrungsmaterials für das Kind. Bei sehr reichlich secernirenden Brüsten findet natürlich trotz Fluss das Kind noch Nahrung genug vor und der Verlust betrifft nur die Mutter, welche eine gewisse Menge des auf Unkosten ihres Drüsengewebes gebildeten Secrets nutzlos verliert, ganz abgesehen von der beschmutzenden und abkühlenden Wirkung der ausgeflossenen Milch.

Bei spärlich milchenden Frauen, die vielleicht wegen Enge der Milchgänge oder geringem Widerstand der Warzenmuskulatur verhältnissmässig viel Milch verlieren, kommt dieser Verlust für beide Theile weit mehr in Betracht. Da ist denn die mechanische Compression der freien Warze mit den Fingern, vor dem erwarteten Ausfluss von vielen Frauen selbst der ersten Art aus Reinlichkeitsgründen geübt, als ein ganz rationelles Mittel zu betrachten.

Beiträge

zur

vergleichenden und experimentellen Geburtskunde

von

Dr. Ferd. Ad. Kehrer,

o. ö. Professor der Geburtshülfe an der Ludewigs-Universität zu Giessen und Director der Entbindungsanstalt daselbst.

Fünftes Heft.

Versuche zur Erzeugung difformer Becken.

Giessen 1875.

Verlag von Emil Roth.

Versuche zur Erzeugung difformer Becken.

Im 3. Hefte dieser Beiträge wurde über 6 an Kaninchen angestellte Versuche berichtet, aus denen hervorging, dass nach einer in früher Jugend ausgeführten Amputation oder Exarticulation in verschiedenen Höhen des einen Hinterbeines, das Becken eine asymmetrische Form annimmt. Zur weiteren Bestätigung führe ich hier zunächst noch einige in den Jahren 1869 bis 71 an Kaninchen angestellte Experimente an.

Erste Versuchsreihe.

Amputationen und Exarticulationen eines Hinterbeines.

Nr. 7. Amputation des l. Oberschenkels unter dem Rollhügel.

Thier am 3. Tage operirt, am 91. Tage stark abgemagert gestorben. Körperhaltung fast identisch mit No. 1 und 2. Rest des l. Femur in Mittelstellung zwischen Beugung und Streckung, rechtwinklig zur Längsaxe des Beckens und steil gestellt. Hüftmuskeln gegen eine auswärts von dem Femurstumpfe gelegene sehnige Narbe convergirend, worin sich auch der um die Hälfte atrophirte N. ischiadicus verlor. Vasa femoralia über die Narbe weg schlingenförmig in die Vasa glutaea umbiegend. L. Hüftmuskeln mit Ausnahme des Psoas und der Rotatoren merklich dünner und schlaffer.

Becken gracil, trichterförmig. Die 3 Stücke der Hüftbeine in den Pfannen nahezu vereinigt. L. Hüftbein kopfwärts vorgeschoben, dünner; l. Darmbeinschaufel mehr nach der Seite gekrümmt, bauchwärts geschoben, stärker klaffend, l. querer Schoosbeinast flacher, crista etwas niedriger, l. Leistenbein von der Schoosfuge zum ischiadischen Ausschnitt abgeflacht, absteigender Sitzbeinast schief rückwärts aufsteigend[1]). L. Sitzbeinhöcker schmäler, leicht medianwärts und 3,2 mm. rückwärts[2]) gerückt. Seitliche Zacken der Sitzbeinhöcker fast horizontal, hinterer Kamm l. ohne Epiphysenkern u. flacher, r. mit Kern und steiler. Eingang schräg-oval. Schoosbogen schmal und spitz. Lendenwirbelsäule normal. Kreuzbein leicht skoliotisch, nach der Seite der Operation convex.

---

[1]) Das Thier wird hier wie in der Folge immer auf den Vieren stehend gedacht, also vorn=kopfwärts, unten=bauchwärts, oben=rückwärts, hinten=schwanzwärts (gegen den Beckenausgang hin).

[2]) Das Becken wurde bei Bestimmung des Höhenstandes der Sitzhöcker stets so gehalten, dass eine über die Spinae ilium post. inf. gezogene Linie horizontal verlief.

Rest des l. Femur 2 Cm. lang, aus einer um etwa $^1/_5$ atrophirten oberen Epiphyse und einem dünnen von vorn nach hinten abgeplatteten Stücke der regenerirten Diaphyse mit knopfartiger Spitze bestehend.

Nr. 8. Amputation unter dem l. Hinterknie.

Thier am 49. Tag operirt. Amputation an der Uebergangsstelle der oberen Epiphyse der Tibia in die Diaphyse. Wundheilung leicht. Entwicklung etwas verzögert. L. Hinterbein beim Laufen schwebend getragen, beim Sitzen berührte der Stumpf den Boden in gleicher Breite mit dem r. Hinterfusse. Jener wurde r. von der Mittellinie aufgesetzt. Becken nach l. geneigt, Verbindungslinie der Spinae ilium sup. post. unter einem ∢ von 45⁰ (beim Sitzen) zur Horizontalen geneigt. Tödtung am 219. Tage vor Beginn der Ovulation (ein anderes Thier desselben Wurfes damals in der ersten Gestation). Schwere 1,408 Kilo. Bei der Leichenstarre Streckstellung des l. Hinterbeins im Hüftgelenk, Tibia-Stumpf in Hyperextension.

Die Beckenmuskeln, über deren Insertionen weiter unten nähere Angaben folgen, sorgfältig präparirt, an ihren Insertionen abgelöst und unter möglichster Vermeidung des Austrocknens gewogen, hatten folgendes Gewicht:

Biceps femoris	rechts	19,58	Grm.,	links	10,91	Grm.
Semimembranosus	„	4,83	„	„	4,15	„
Gracilis e. Sartorius	„	2,97	„	„	2,41	„
Adductor magnus et Semitendinosus	„	11,71	„	„	7,31	„
Adductor longus	„	7,75	„	„	4,96	„
Adductor brevis	„	0,37	„	„	0,27	„
Pectineus	„	0,60	„	„	0,60	„
Glutaeus maximus	„	3,22	„	„	3,22	„
Glutaeus medius	„	3,53	„	„	3,03	„
Glutaeus minimus	„	3,23	„	„	2,79	„
Pyriformis	„	0,55	„	„	0,55	„
Extensor cruris et Tensor Fasciae latae	„	22,81	„	„	11,65	„
Quadratus femoris	„	0,80	„	„	0,49	„
Obturator ext.	„	0,93	„	„	0,80	„
Obturator int. e. Gemelli	„	1,36	„	„	1,30	„

Becken schmal mit parallelen Wänden. L. Hüftbein dünner, nicht vorgeschoben, l. Darmbeinschaufel stärker nach der Fläche gekrümmt, mit dem Kopfende bauchwärts gerückt. R. querer Schoosbeinast etwas flacher, Crista pubica niedriger, vorderer Rand ausgeschweift. L. Sitzbein querüber abgeflacht, nach dem Ausgange hin schief rückwärts aufsteigend, sein Höcker etwas schmäler, 4,3 mm. rückwärts verschoben, die seitliche Zacke desselben nach aussen abgedacht, sein hinterer Kamm flacher liegend. R. Sitzbeinhöcker etwas nach unten aussen gerückt. Absteigende Sitzbeinäste nahezu parallel. Eingang schräg-oval. Leichte

Lumbarskoliose mit der Convexität nach der gesunden und umgekehrte Sacralskoliose. L. Kreuzbeinflügel schmäler und vorgeschoben.

L. Oberschenkelbein etwas kürzer und dünner; Fossa intercondyloïdea ant. rauh mit aufgewulstetem Rande, die Fossa post. seicht, die Gelenkflächen der Condyli fem. gefurcht und zackig. Rest der l. Tibia in Hyperextension, 1,5 Cm. lang, oben breit, mit erhaltenen Gelenkflächen, nach unten conisch verjüngt. Rest der l. Fibula 0,5 Cm. lang, platt, conisch zugespitzt.

Nr. 9. Exarticulation im l. Hinterknie.

Kaninchen am 12. Tage operirt, am 94. Tage getödtet. Gang schwerfällig mit häufigen Reitbahnbewegungen nach r. Becken nach l. geneigt, Verbindungslinie der Spinae ilium post. sup. unter ∢ von 55° zur Horizontalen. Stumpf des beim Gehen gebrauchten l. Beines adducirt, in der Breite des r. Hinterfusses den Boden berührend. Beim Sitzen der hintere äussere Rand des l. Oberschenkels nebst dem Ende der l. Hinterbacke mit dem Boden in Berührung. Haare an dieser Stelle feucht und struppig. Am unteren Ende des Stumpfes eine nackte Hautstelle mit hypertrophischen Papillen. Der l. Femur, bei Lebzeiten nahezu rechtwinklig zur Längsaxe des Beckens gestellt, nahm bei der Leichenstarre eine Streckstellung an.

Beckenmuskeln. Adductoren, Biceps und Extensor cruris dünner, Rotatores etwas dünner, Semimembranosus dickbäuchiger, Glutaei beiderseits gleich.

Becken gracil, schmal, die 3 Hüftbeinstücke durch Knorpel getrennt, der Knorpel an der Synchondrosis ilio-ischiadica dextr. nächst der Incis. isch. im Vergleich zur l. Seite breiter, die angrenzenden Knochenränder dadurch r. klaffend. L. Hüftbein etwas dünner, kopfwärts vorgeschoben, l. Darmbeinschaufel flacher und mit dem Kopfende abdominalwärts gerückt. L. Schoosbeinast etwas flacher, cristae und vordere Ränder gleich; l. Leistenbein querüber hyperextendirt, l. Sitzbein schief rückwärts aufsteigend, sein Höcker etwas schmäler, 5 mm. rückwärts und leicht einwärts gerückt, r. Höcker nach unten und aussen verschoben. Zacken der Höcker wie in 7 und 8. Absteigende Sitzbeinäste rückwärts leicht divergirend. Eingang mässig schräg-oval. Lumbarskoliose mit der Convexität nach r., Längsaxendrehung der Lendensäule nach r. (r. Hälfte tiefer stehend). L. Kreuzbeinflügel etwas schmäler und kopfwärts vorgeschoben.

L. Obersehenkelbein dünner, kürzer.

Nr. 10. Exarticulation im l. Hinterkine.

Kaninchen am 21. Tage operirt, am 265. Tage getödtet. Entwicklung etwas gehemmt. Gang und Haltung wie beim vorigen. Körpergewicht 1,433 Kilo. Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	20,08,	links	14,50	Grmm.
Semimembranosus	„	6,38	„	6,20	„
Gracilis e. Sartorius	„	2,79	„	2,29	„
Adductor magnus e. Semitendinosus	„	12,15	„	8,55	„
Adductor longus	„	9,11	„	7,74	„
Adductor brevis e. Pectineus	„	0,86	„	0,80	„
Glutaeus maximus	„	3,96	„	3,47	„

Glutaeus medius	rechts	4,14,	links	4,12	Grmm.
Glutaeus minimus e. Pyriformis	„	4,83	„	3,41	„
Extensor cruris e. Tensor fasc. l.	„	26,40	„	16,52	„
Rotatores fem.	„	5,44	„	3,90	„

Grosses Becken von normaler Breite, das kleine schmal. L. Hüftbein leicht vorgeschoben, etwas dünner. L. Darmbeinschaufel stärker seitwärts nach der Fläche gebogen, ihr Kopfende nach unten gerückt. R. querer Schoosbeinast flacher, sein Kamm und vorderer Rand weniger entwickelt. Schoosfuge nach l. von der abwärts verlängerten Medianebne des 1. Kreuzwirbels verschoben. L. Schoosbogensehenkel nach der Beckenhöhle gewölbt (hyperextendirt), r. ausgehöhlt; l. Sitzhöcker 7,2 mm. dorsalwärts, nicht seitlich verrückt, dessen Zacken wie in den 3 vorigen Versuchen gestellt. R. Sitzhöcker nach unten aussen geschoben. Absteigende Sitzbeinäste von oben gesehen nahezu parallel. Lumbarskoliose mit der Convexität nach r., Kreuzbein nach l. convex. L. Kreuzbeinflügel leicht kopfwärts verschoben, schmäler. Eingang leicht schräg-oval, die Grenzlinie der operirten Seite stärker ausgebogen.

L. Oberschenkelbein 2 mm. kürzer, dünner, die Gelenkhöcker weniger entwickelt.

Nr. 11. Exarticulation im l. Hinterknie.

Kaninchen am 88. Tage operirt, am 217. Tage getödtet. Entwicklung ziemlich gut. Schliessliches Gewicht 1,466 Kilo. Haltung ähnlich wie in den vorigen Versuchen. Krümmung der Wirbelsäule weniger bedeutend. Verbindungslinie der Spinae ilium post sup. unter ∢ von 5—15° zur Horizontalen.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	20,83,	links	14,88	Grmm.
Semimembranosus	„	3,96	„	2,60	„
Gracilis e. Sartorius	„	2,60	„	1,61	„
Adductor magnus e. Semitend.	„	12,40	„	8,86	„
Adductor longus	„	8,55	„	6,57	„
Adductor brevis und Pectineus	„	1,11	„	0,92	„
Glutaeus maximus	„	2,94	„	2,94	„
Glutaeus medius	„	3,96	„	3,96	„
Glutaeus minimus e. Pyriformis	„	11,11	„	10,36	„
Extensor cruris e. Tens. fasc. lat.	„	23,37	„	15,80	„
Rotatores fem.	„	3,34	„	3,02	„

L. N. ischiadicus beiläufig um $\frac{1}{3}$ dünner als der r.

Grosses Becken beinahe so breit wie bei Nr. 10, kleines B. breiter, geräumiger. L. Hüftbein nicht vorgeschoben, dünner. Darmbeinschaufeln gleich gekrümmt, die l. leicht bauchwärts geschoben. Querast des l. Schoosbeins unbedeutend flacher (umgekehrt wie im vorigen Fall). Crista pub. s. dünner, aber gleich hoch, vorderer Rand etwas ausgeschweift. L. Sitzbein querüber abgeflacht, Höcker etwas schmäler, 4 mm. höher stehend, leicht seitwärts gerückt; r. Höcker nach unten gerückt, Zacken des l. Höckers wie bei 8—10. Keine

bemerkenswerthe Skoliose. L. Kreuzbeinflügel schmäler und kopfwärts vorgeschoben. Eingang leicht schräg-oval.

L. Schenkelbein 2 mm. kürzer, dünner; Höcker weniger entwickelt.

Diese Versuche bestätigen und ergänzen die im vorigen Hefte angeführten. Sie geben neue Belege zu der früher gewonnenen Thatsache, dass Amputation und Exarticulation eines Hinterbeins, in der Jugend ausgeführt, eine mehr minder bedeutende Asymmetrie des Beckens regelmässig im Gefolge hat.

Sie zeigen ferner, dass Amputation eines Oberschenkels (Nr. 5,7) oder Resection des Schaftes eines Oberschenkelbeins (Nr. 3) die Entwicklung eines Trichterbeckens nach sich zieht — was nach Hüft- oder Kniegelenk-Exarticulation nicht vorkommt.

Endlich ergibt sich aus der Vergleichung von Nr. 11 und 12, dass das Lebensalter, in der eine Operation ausgeführt wird, von Einfluss ist nicht blos auf die körperliche Entwickelung überhaupt, sondern speciell auf die Grösse der schliesslichen Beckenasymmetrie. Bei Nr. 10 war die Exarticulation im Knie am 21., bei Nr. 11 am 88. Tage gemacht worden. Jenes Thier wog, obwohl 265 Tage alt, nur 1,433 Kilo; dieses, erst 217 Tage alt, 1,466 Kilo. Bei Letzterem war das Becken, wie sich ausführlicher aus der späteren Tabelle ergeben wird, geräumiger und weniger asymmetrisch als bei Ersterem. Es wäre voreilig, hieraus schliessen zu wollen, dass ein bestimmter Operativeingriff die Entwicklung eines Organs um so weniger störe, je älter das betreffende Individuum zur Zeit der Operation gewesen ist. Zieht man noch andere Erfahrungen zu Rathe, so wird man den Sachverhalt etwa so formuliren müssen: Handelt es sich um den Defect eines Organs mit Erhaltung eines Theils der regenerirenden Matrix, so gleicht sich im Allgemeinen durch lebhafte Gewebsbildung der Defect um so leichter aus, je früher die Operation stattfand. Ist aber ein ganzes Organ oder abgegrenztes Gliedstück (wie in unserem Fall) mit Verlust der regenerirenden Matrix entfernt worden oder doch dauernd in seiner Gebrauchsfähigkeit behindert, so sind die nachfolgenden Veränderungen um so bedeutender, je früher man operirt hat.

Näher kann ich auf diesen Gegenstand hier nicht eingehen, obwohl er eine Menge auch practisch wichtiger Gesichtspunkte bietet, so z. B. bei Entscheidung der Frage nach der frühen oder späten Operation angeborner oder frühzeitig erworbener Defecte, nach dem Einfluss früh oder spät entstandener Beinbrüche, Hüftgelenksaffectionen etc. auf die Beckenform.

Bei Erklärung der in den angezogenen Versuchen beobachteten Formveränderungen des Beckens konnte man denken an

1. ungleiche Rumpf- und Schenkeldrücke oder
2. Aussendrücke oder
3. Muskel-Züge und -Drücke.

Die Annahme, dass ungleiche Rumpf- und Schenkeldrücke die Asymmetrie bedingt hätten, liess sich desshalb nicht halten, weil der Vorberg nicht einseitig ausgewichen war, beide Pfannengegenden vom Vorberg gleichweit abstanden, bald der quere Schoosbeinast der operirten, bald der andern Seite — selbst bei gleicher Operation — flacher erschien und

endlich gerade die auffälligsten Abweichungen, namentlich die der Leistenbeine, unmöglich zu veränderten Knochendrücken in ursächliche Beziehung zu bringen waren.

Wohl aber konnte man geneigt sein, gewisse Formveränderungen von ungewöhnlichen Aussendrücken (der Unterlage) abzuleiten. So stand z. B. bei allen am l. Hinterbein operirten Thieren die l. Beckenhälfte tiefer als die r. und kam bei mehreren notorisch die Gegend des l. Sitzbeinhöckers beim Sitzen, selbst beim Gehen mit dem Boden in Berührung, während das r. Sitzbein viel weiter davon abstand. Davon konnte man denn die dorsale Aufbeugung des hinteren Endes des l. Sitzbeins ableiten wollen.

War diese Auffassung richtig, so durfte die in allen angeführten Versuchen beobachtete mehr minder bedeutende Atrophie der l. Hüftmuskeln allein, bei fehlendem Contact des betreffenden Sitzbeins mit dem Boden, die fragliche Richtungsveränderung des Sitzbeins nicht nach sich ziehen.

Diese Ueberlegung bestimmte mich, den Einfluss der Muskeln auf das Becken experimentell zu prüfen. Zu dem Zwecke wurden theils Muskelexcisionen, theils Nervensectionen vorgenommen, beides in der Absicht, die Leistungsfähigkeit der einzelnen Muskeln und Muskelgruppen herabzusetzen und damit die Bedeutung derselben für die Beckenform festzustellen.

Zweite Versuchsreihe.

Partielle Muskelexcisionen*).

Nr. 12. Ausschneidung des l. Biceps fem.

Das betreffende männliche Kaninchen wurde am 13. Tage operirt, der ganze l. Biceps bis auf einen dünnen, dem Ischiadicus aufliegenden Rest exstirpirt. Die Wunde heilte rasch. Beim Gehen fanden im l. Hüft-Knie- und Fussgelenke ausgiebigere Streckbewegungen statt wie im r., ferner wurde der l. Hinterfuss beim Schreiten weiter nach vorn dem Boden aufgesetzt wie der r. Hob man das Thier an den Ohren in die Höhe, so stand das l. Hinterbein höher als das r. Im Verlaufe der Zeit glich sich all Dieses beinahe aus. Tödtung am 296. Tage. Gewicht 1,625 Kilo.

Muskeln. Vom l. Biceps existirt nur ein schmaler langer Bauch und ausserdem haftet ein kleiner Rest am Sitzbein; dem Defecte entspricht eine tiefe Mulde, über die sich die verdickte Fascie ausspannt.

Muskelgewicht:

Biceps femoris	rechts	25,70,	links	1,12	Grmm.
Semimembranosus	„	6,20	„	6,80	„
Gracilis e. Sartorius	„	3,55	„	3,45	„
Adductor magnus e. Semitendinosus	„	13,48	„	15,70	„
Adductor longus	„	9,30	„	9,65	„
Adductor brevis	„	0,80	„	0,67	„

*) Ueber einige Ergebnisse dieser und der folgenden Versuchsreihen habe ich bereits auf der Wiesbadener Naturforscherversammlung der Section für Gynäkologie, *(1874. Tageblatt p. 179)* Mittheilung gemacht.

Peetineus	rechts	0,35,	links	0,33	Grmm.
Glutaei c. Pyriformis	„	12,25	„	13,20	„
Extensor eruris e. Tens. f. l.	„	28,5	„	28,5	„
Quadratus femoris	„	1,1	„	1,1	„
Obturatores e. Gemelli	„	3,3	„	3,38	„

Beeken symmetrisch bis auf eine leichte dorsale Aufbeugung des l. querüber nicht abgeflaehten Sitzbeins. L. Sitzbeinhöcker 2 mm. dorsalwärts gerückt, etwas schmäler, seine Zacken wie r. L. Kreuzbeinflügel etwas breiter.

Nr. 13. Ausschneiden von Stücken des l. Gracilis, Adductor longus und Semitendinosus.

Kaninehen am 21. Tage operirt. Grössere Stücke aus den genannten Muskeln mit Verschonung der Insertionspunkte ausgeschnitten. Baldige Heilung; Gang und Haltung später nicht merklich verändert. Entwicklung kräftig. Tödtung am 261. Tage.

Muskeln. Breite, sehnige Narbe in der Mitte der genannten Muskeln, deren Bäuche besonders am hinteren inneren Oberschenkelrande stark verdünnt.

Becken etwas schmal, sein caudales Ende weit. L. Hüftbein dünner, unbedeutend vorgesehoben. L. Darmbeinschaufel weniger nach der Fläche gebogen, mit ihrem Kopfende abwärts gerückt; r. querer Schoosbeinast flacher, am vorderen Rande ausgeschweift, mit kleinerer Crista. Hintere Hälfte des l. Leistenbeins querüber abgeflacht, l. Schoosbogenschenkel einwärts gewölbt, hinteres Ende des l. Sitzbeins rüek- und seitwärts aufgebogen, l. Sitzbeinhöcker 7 mm. höher stehend, Zacken wie bei 8—11. R. Sitzbeinhöcker nach unten gerückt und der Norm entsprechend naeh aussen. Schoosfuge nach l. von der verlängerten Medianebne des 1. Kreuzwirbels. Die Randpartie des l. Kreuzbeinflügels kopfwärts, des r. abdominalwärts stärker entwickelt. Eingang schräg-oval, an der operirten Seite stärker ausgebogen. Leichte Lumbarskoliose mit der Convexität nach l.

Knochen des l. Hinterbeins graciler.

Nr. 14. Operation wie bei Nr. 13.

Kaninchen am 21. Tage operirt, am 292. Tage getödtet. Gang nur vorübergehend gestört. Entwicklung kräftig.

Muskeln. Tief eingezogene sehnige Narbe der genannten Muskeln, die centralen Muskelenden kürzer als die peripheren, Muskeln dünn, blass, verjüngt in die Narbe übergehend. Die Muskelwägung ergab:

Biceps femoris	rechts	25,17,	links	24,49	Grmm.
Semimembranosus	„	6,82	„	0,80	„
Graeilis e. Sartorius	„	3,22	„	0,74	„
Adductor magnus e. Semitendinosus	„	13,02	„	3,34	„
Adductor longus	„	10,72	„	7,25	„
Adductor brevis e. Peetineus	„	1,11	„	1,03	„
Glutaeus maximus	„	3,90	„	3,90	„
Glutaeus medius	„	4,46	„	4,45	„

Glutaeus minimus e. Pyriformis	rechts	3,64,	links	3,65	Grmm.
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	25,17	„	24,49	„
Rotatores femoris	„	3,15	„	2,66	„

Becken stark gebaut, umgekehrt trichterförmig. L. Hüftbein kürzer und dünner. L. Darmbeinkamm weniger weit kopfwärts, l. Sitzbeinhöcker weniger weit caudalwärts entwickelt. Die Darmbeinschaufeln gleich stark nach der Fläche gebogen. Quere Schoosbeinäste symmetrisch gekrümmt. Die hinteren $^2/_8$ des l. Leistenbeins ungewöhnlich flach, hinteres Ende des l. Sitzbeins rückwärts aufgebogen, Höcker 4,3 mm. seitwärts und 6,3 mm. rückwärts; r. Sitzbeinhöcker ab- und bauchwärts gerückt, Zacken der Sitzbeinhöcker wie in Nr. 13. Beide absteigende Sitzbeinäste, besonders der l., nach dem Ausgang divergirend. Eingang durch stärkere Ausbeugung der l. Pfannengegend leicht asymmetrisch. Erster Kreuzwirbel symmetrisch. Leichte Lumbalskoliose an den 2 letzten Lendenwirbeln, nach r. convex.

Knochen des l. Hinterbeins etwas dünner.

Nr. 15. Ausschneiden von Stücken des l. Gracilis, Adductor magnus, Semitendinosus und Semimembranosus.

Kaninchen am 15. Tage operirt, am 166 Tage vor völligem Auswachsen getödtet. Haltung wenig verändert.

Muskeln. Tiefer Substanzverlust am hinteren Rande des l. Oberschenkels, unvollständig ausgefüllt durch eine längsgestreifte Aponeurose. Muskeln zweibauchig. Gracilis und Adductor magnus an ihren hinteren Rändern defect, Narbe in der Mitte des Semimembranosus. Biceps femoris und Glutaeus maximus mit dem Narbengewebe verlöthet.

Becken (noch) schmal, nach dem Ausgange etwas erweitert. L. Hüftbein kürzer und dünner. L. Darmbeinkamm weniger weit kopfwärts, l. Sitzbeinstachel- und Höcker weniger caudalwärts entwickelt. Flächenkrümmung der beiden Darmbeinschaufeln und queren Schoosbeinäste gleich. Hintere Hälfte des l. Leistenbeins mässig abgeflacht, sein hinteres Ende rück- und seitwärts gebogen, l. Sitzbeinhöcker 5,4 mm. rückwärts verschoben, der r. ab- und lateralwärts gerückt, laterale Zacke des l. Sitzhöckers abschüssig, hintere Zacke flacher liegend. Absteigende Sitzbeinäste nach dem Ausgang divergirend. Kreuzbein nach l. leicht convex. L. Kreuzbeinflügel kopfwärts vorgeschoben. Eingang symmetrisch.

L. Oberschenkelbein etwas dünner.

Nr. 16. Ausschneiden von Stücken der Adductoren des l. Oberschenkels und der Flexoren des l. Unterschenkels.

Kaninchen am 9. Tage operirt, am 348. Tage getödtet. Haltung der Hinterbeine durch starke Spreizung der Oberschenkel und Streckung in den Knieen (zumal dem l.) ausgezeichnet. Hinterfüsse ungewöhnlich weit vorn dem Boden aufgesetzt.

Die Muskeln am hinteren inneren Rande des l. Oberschenkels bis auf kurze Bäuche am Hüftbein und dünne Lagen am Oberschenkel geschwunden, daselbst ein breiter Sehnenstreifen.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	22,56,	links	2,85	Grmm.
Adductores, Extensor cruris u. Tens. f. l., Semimembranosus e. Semitendinosus	„	48,87	„	7,75	„
Glutaei e. Pyriformis	„	9,72	„	9,72	„
Rotatores fem.	„	3,28	„	3,26	„

Adductor brevis und Pectineus nicht atrophirt, übrigens nicht gewogen.

Becken kräftig gebaut mit parallelen Wänden. L. Hüftbein kopfwärts vorgeschoben, etwas kürzer und namentlich in der Ausdehnung des Sitzbeins dünner. L. Darmbeinschaufel mehr klaffend, stärker nach der Fläche gekrümmt, bauchwärts verschoben. Das ganze l. Leistenbein querüber bedeutend abgeflacht, gegen die Beckenhöhle einwärts gedrückt. L. absteigender Sitzbeinast schief rückwärts aufsteigend. L. Sitzbeinhöcker 3 mm. höher stehend, weniger nach aussen wie r. und in der Norm, seine Zacken atrophisch, der Rand der lateralen dorsalwärts umgebogen, der hintere Kamm halb so lang wie r., flacher. R. Sitzbeinhöcker leicht ab- und auswärts verschoben. Kreuzbeinbasis schräg gestellt (von r. oben nach l. unten), l. Flügel kopfwärts vorgeschoben. Linea termin. iliaca sin. stärker gebogen, Lin. pubica sin. stark abgeflacht. Die 4 letzten Lendenwirbel kypho-skoliotisch gekrümmt mit der Convexität nach l. oben, stärkste Krümmung am vorletzten Wirbel.

Knochen des l. Hinterbeins etwas dünner.

Nr. 17. Excision der l. Glutaei.

Kaninchen am 15. Tage operirt. Der grösste Theil der l. Glutaei abgetragen. Entwicklung kräftig. Haltung normal. Tödtung am 188. Tage.

Am todtenstarren Cadaver d. l. Oberschenkel im Hüftgelenk rückwärts rotirt und unter stumpferem Winkel wie r. gegen die Längsaxe des Beckens gerichtet. Der vordere Rand des l. Rollhügels vom Darmbeinkamm 43 mm., r. 38 mm. entfernt.

Muskeln. Subcutanes Bindegewebe über der Aponeurose des l. Glutaeus maximus verdickt. Vorderer Bauch des Glut. max. verdünnt, hinterer nicht verdünnt, streifig von Fettgewebe durchsetzt. Glutaeus medius und minimus bis auf geringe periphere Reste in Sehnengewebe übergegangen, letzteres mit der intermediären Aponeurose des Glut. max. fest verwachsen.

Becken noch schmal, mit fast parallelen Wänden, unbedeutend asymmetrisch. L. Darmbein etwas kürzer, sein Kopfende abdominalwärts gerückt. Flächenkrümmung der Darmbeinschaufeln und queren Schoosbeinäste symmetrisch. L. Sitzbein querüber leicht abgeflacht, l. Sitzbeinhöcker 1,3 mm. rückwärts verschoben. Zacken desselben wie r. Eingang symmetrisch. Wirbelsäule gestreckt.

Obere Spitze des l. Trochanter major weniger entwickelt. Knochen beider Hinterbeine gleich.

Nr. 18. Excision des unteren Endes des l. Extensor cruris.

Kaninchen am 35. Tage operirt. Die untere Hälfte des Muskels bis auf das Schenkelbein und bis zur Kniescheibe abgetragen. Tödtung am 306. Tage. Haltung normal.

Muskeln. Der l. Extensor geht, sich verjüngend, in 3 straffgespannte Sehnenstreifen über, welche an der Patella inseriren. Die restirenden Bäuche des Muskels erheblich verdünnt.

Becken kräftig, wenig asymmetrisch. L. Hüftbein leicht caudalwärts zurückgeschoben, die Gegend der r. Spina il. ant. sup. lateralwärts umgebogen. R. querer Schoosbeinast etwas flacher. Absteigende Sitzbeinäste in normaler Weise nach dem Ausgange divergirend. Sonst keine Asymmetrie.

Nr. 19. Operation wie bei Nr. 18.

Thier am 15. Tage operirt. Tödtung am 346. Tage.

Muskeln wie bei Nr. 17. Gewicht derselben:

Biceps fem.	rechts	24,18,	links	24,18	Grmm.
Semimembranosus	„	6,51	„	5,82	„
Adductor c. Semitend.	„	26,53	„	26,95	„
Glutaei	„	13,26	„	12,89	„
Extensor cruris c. Tens. f. l.	„	26,29	„	17,29	„

Becken symmetrisch.

Wir sehen hieraus:

1. dass die Excision von Stücken der Glutaei und des Extensor cruris einer Seite bei jungen Thieren entweder keine oder nur eine unbedeutende Beckenasymmetrie nach sich zieht;

2. dass das einseitige Ausschneiden der Adductoren und Unterschenkelflexoren eine erhebliche Beckenasymmetrie veranlasst. Constant waren folgende asymmetrische Formveränderungen, denen nach Amputation und Exarticulation eines Hinterbeins ähnlich: an der Seite der Operation mehr minder bedeutende Atrophie des Hüftbeins, transversale Abflachung der hinteren Hälfte des Leistenbeins, dorsale (meist auch laterale) Aufbeugung des hinteren Sitzbeinendes mit Erhebung des einen Sitzbeinhöckers über das Niveau des anderen und Richtungsveränderung seiner Fortsätze, deren laterale Zacke nach aussen abgedacht, statt horizontal, deren hinterer Kamm flacher, d. h. schief ab- medianwärts, statt vertical gerichtet.

Die Längskrümmung der Darmbeinschaufeln und die Krümmung der queren Schoosbeinäste von der Pfanne zur Schoosfuge, die Stellung des 1. Kreuzwirbels etc. verhielten sich dagegen in den einzelnen Fällen verschieden.

Da die Thiere, bei denen man Muskelstücke aus einem Hinterbeine ausgeschnitten hatte, ihr Becken meist horizontal, jedenfalls nicht so schief hielten, dass z. B. das eine Sitzbein dauernd näher mit dem Boden in Berührung kam, als das andere, so musste man folgern, dass die Anomalien der Beckenform nicht von asymmetrischen Aussendrücken, sondern von veränderten Muskelwirkungen abhängen. Insoweit nun die nach blossen Muskelexcisionen entstandenen Formveränderungen der Beckenknochen mit den nach Amputation oder Exarticulation eines Hinterbeins gewonnenen übereinstimmten, wurde auch über die Ursachen der Formabweichungen bei letzteren eine bestimmtere Vorstellung erzielt und damit

eine Ansicht bestätigt, die bereits im vorigen Hefte dieser Beiträge vermuthungsweise ausgesprochen war, dass nämlich einseitige Muskelatrophie als Ursache der Beckenasymmetrie zu betrachten sei.

Ein Umstand verdiente jedoch besondere Beachtung. Durch Ausschneiden von Muskelstücken in der Jugend war allerdings eine Gewichtsabnahme des betreffenden Muskels erzielt worden und man durfte somit auch eine Beschränkung der Muskelkraft erwarten. Allein dies war nicht der einzige Effect der Operation. Es entstand an der Operationsstelle eine zum Theil tief eingezogene Muskelnarbe. Diese konnte im Stande sein durch ihre Festigkeit das Knochenwachsthum in bestimmtem Sinne zu beeinflussen, sie konnte ferner die Zugrichtung und elastische Spannung der restirenden Muskelbäuche verändern und dadurch ebensowohl auf die Knochenentwicklung wie auf die Wirkung der Antagonisten einen Einfluss nehmen.

Aus diesem Grunde wurde bei den folgenden Versuchen Atrophie, resp. Lähmung der Beckenmuskeln durch Neurotomie bewirkt.

Dritte Versuchsreihe.

Durchschneidung von Muskelnerven.

Die Operationen wurden theils an den peripheren Stämmen, theils im Wirbelcanal ausgeführt. Beiderlei Experimente hatten mit einem Umstande zu kämpfen, der, so wichtig er in anderer Beziehung unstreitig ist, gerade hier zum Missstande sich gestaltete: mit der Regeneration der Nerven, die mehrfach das Endresultat entweder vollständig aufhob oder doch erheblich beeinträchtigte.

Nr. 20. Ausschneiden eines Stücks des r. N. ischiadicus. Fast vollständige Regeneration.

Kaninchen am 12. Tage operirt. Schmaler Einschnitt über dem r. Rollhügel. Einführen eines Häkchens in das For. ischiadicum majus, Vorziehen eines Astes des r. Ischiadicus, Ausschneiden eines 1 Cm. langen Stückes. Dabei lebhafte Muskelzuckungen und Schmerzäusserungen. Anfangs starkes Hinken am r. Hinterbein, Unempfindlichkeit und partielle Muskellähmung. Allmähliges Schwinden der Lähmungserscheinungen nach 2 Monaten, hierauf Gang und Haltung normal. Tödtung am 193. Tage.

Muskeln:

Biceps femoris	rechts	18,97,	links	19,22	Grmm.
Semimembranosus	„	5,08	„	5,26	„
Adductores e. Semitend.	„	24,18	„	24,00	„
Glutaeus max. u. med.	„	6,32	„	6,20	„
Glutaeus minim. e. Pyriformis	„	2,57	„	3,29	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	20,70	„	21,60	„

Rotatoren scheinbar gleich.

Becken relativ kräftig. R. Darmbeinschaufel weniger weit kopfwärts entwickelt, Sitz-

beine in gleichen Breiten. Crista pubica d. etwas niedriger, r. Querast weniger kopfwärts entwickelt. Das hintere Ende des l. Sitzbeins unbedeutend seitlich ausgewichen, das r. normal gerichtet. Hintere Zacke des r. Sitzbeins etwas flacher. Im Uebrigen das Becken symmetrisch.

Knochen der Hinterbeine ziemlich gleich.

Nr. 21. Durchschneidung des r. N. ischiadicus. Parese des r. Hinterbeins.

Kaninchen am 12. Tage operirt. Nahezu der ganze Stamm des r. Ischiadicus in einer Länge von 1 cm. ausgeschnitten*). Sofortige Lähmung des r. Hinterbeins. 2 Monate später folgender Befund: R. Hinterbein magerer, Haut struppig. R. Fuss beim Sitzen schräg nach vorn aussen gerichtet, wird beim Gehen weiter rückwärts wie der l. dem Boden aufgesetzt. Becken nach r. gesenkt. In der späteren Lebenszeit stand die r. Beckenhälfte etwas tiefer als die l., der Beckenausgang sah nach l. hinten, die Längsaxe des Beckens verlief von r. vorn oben nach l. unten hinten. R. Oberschenkel steiler gestellt wie der l., nicht adducirt. R. Unterschenkel nach hinten aussen gerichtet, im Knie derart gedreht, dass bei stärkster Beugung die Ferse weiter lateralwärts vom Oberschenkel abweicht wie l. R. Knie, Innenrand des r. Unterschenkels und des einwärts rotirten, nach aussen vorn gerichteten Fusses mit dem Boden in steter Berührung, l. Knie 1—1 ½ Zoll über dem Boden. Beim Sitzen steht das r. Knie in gleicher Breite mit der l. Fusssohle und weiter rückwärts als das l. Knie. R. Sitzbein dem Boden näher. Der r. Oberschenkel wird weniger kräftig bewegt als der l., der r. Unterschenkel und Fuss pflegen nachgeschleift zu werden. Uebrigens zuckten Unterschenkel- und Fussmuskeln bei der Nervendurchschneidung gleich nach dem Tode. Wirbelsäule skoliotisch, mit der Convexität nach r., wie in den im 3. Hefte mitgetheilten Versuchen torquirt. L. Vorderbein nach l. vorn ausgestreckt, das r. der Medianlinie näher, gerade nach vorn unter dem Halse herziehend.

Ende des ersten Lebensjahres entstand (eine interessante Thatsache, die gewiss zu weiterer experimenteller Untersuchung auffordert) Alopecie an der Innenseite der beiden Ober- und Unterschenkel, ferner am l. hinteren und am r. vorderen Unterschenkelrande und dem Fussrücken, sowie beiderseits in Form eines Gürtels oberhalb der Fersen. Nachträglich breitete sich dieselbe auf den Schwanz bis nahe an dessen Spitze, die angrenzenden Theile der Hinterbacken und die Vulvo-Analgegend aus. An all diesen scheinbar kahlen Stellen fanden sich jedoch zahlreiche feine Härchen. Tödtung am 363. Tage, in der 2. Gestation. Körpergewicht 1,610 Kilo.

*) Wie ich mich später überzeugte, ist es von keinem Vortheil, den Nerv zum Zwecke der Durchschneidung aus enger Wunde vorzuziehen. Man kann eine lange quer verlaufende Hautwunde anlegen, den vorderen Bicepsrand vom Glutaeus trennen, den Biceps nach hinten ziehen und hat dann den ganzen mit der Faserung des Biceps sich kreuzenden Nerv in der Tiefe der Wunde vor sich. Diese Methode ist sicherer wie die in Nr. 20 angewendete.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	18,35,	links	22,75	Grmm.
Semimembranosus	„	4,40	„	7,13	„
Adductores e. Semitend.	„	22,32	„	27,04	„
Glutaei e. Pyriformis	„	11,78	„	11,41	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	25,86	„	27,78	„
Quadratus femoris	„	0,21	„	0,74	„
Gemelli e. Obturatores	„	2,41	„	2,72	„
Unterschenkelmuskeln	„	5,27	„	22,02	„

Am dünnsten ist der Quadratus fem., die Gemelli und der Obturator int. dext., dieselben blassgelb, stellenweise von Fettgewebe streifig durchzogen. Fettstreifen auch in dem abgeblassten Semimembranosus. Die übrigen Muskeln der r. Beckenseite und des Beins dünner. In allen die Querstreifung noch deutlich.

R. N. ischiadicus grauweiss, erheblich verdünnt, seine Fasern grösstentheils marklos.

Becken unter einem nach l. offenen Winkel der Lendenwirbelsäule angefügt.

R. Hüftbein dünner und in Folge von gehemmtem Längenwachsthum des Sitzbeins kürzer. R. Sitzbeinstachel- und Höcker weniger weit schwanzwärts entwickelt wie l. R. Darmbeinschaufel stärker lateralwärts, nach der Fläche gekrümmt, ihr Kopfende bauchwärts geschoben. Der Querast des r. Schoosbeins etwas flacher und schmäler, Crista pubica niedriger, r. Sitzbein querüber stark abgeflacht. Hinteres Ende des r. Sitzbeins rück- und seitwärts abgebogen. R. Sitzbeinhöcker 5 mm. höher stehend wie der l. (etwas bauchwärts verschobene). Laterale Zacke des r. Sitzbeinhöckers nach aussen abgedacht, hinterer Kamm flach liegend. Beide Sitzhöcker gleich breit. Kreuzbein skoliotisch, nach r. convex. Erster Kreuzwirbel nicht schräg gestellt, r. Flügel etwas breiter, seine Randpartie weiter abdominalwärts, weniger kopfwärts wie am l. Flügel vortretend. Eingang durch Abflachung der Lin. term. pubica dext. leicht schräg-oval.

Knochen des r. Hinterbeins graciler.

Während im Versuch 20 sich die anfängliche Lähmung beinahe ausgeglichen hatte und demgemäss das Becken nur unbedeutende Erscheinungen der Asymmetrie darbot, hatte bei Nr. 21 die Lähmung fortbestanden und das Becken eine exquisit schräg-ovale Form angenommen, die in den meisten Punkten mit den nach Amputation und Exarticulation gewonnenen Präparaten übereinstimmt. Allein es war hier die Körperhaltung in ähnlicher Weise verändert, das Becken einseitig gesenkt, so dass asymmetrische Aussendrücke wieder zur Geltung kommen konnten.

Bei den folgenden Operationen galt es um einen Versuch, durch Nervendurchschneidung ausserhalb des Bereiches der Muskeln die Muskellähmung herbeizuführen, womöglich ohne eine dauernde Schiefhaltung des Beckens zu veranlassen. Zu dem Zwecke wurde eine dünne Staarlanze zwischen den Bogen des 4.—5. Lendenwirbels eingeführt und das Rückenmark nebst den Wurzeln der daselbst liegenden Nerven von der Mitte nach der Seite hin durchschnitten. Die eintretende Erschlaffung mit folgendem Nachschleifen und Gefühllosigkeit eines Hinterbeins war Maasstab für das Gelingen der Operation. Dass die Nervendurchschneidung im

Wirbelcanal nicht besonders sicher sei, wenn es sich um Durchschneidung bestimmter Muskelnerven handelt, musste man sich a priori sagen. Wenn ich auch im Principe mit denen einverstanden bin, welche bei Neurotomieen in der Schädelhöhle und dem Wirbelcanal die betr. Bahnen womöglich bloslegen wollen, so glaubte ich doch, mit Rücksicht auf die nach Entfernung der Wirbelbogen eintretende Meningitis spinalis davon absehen und mich mit einer wenigstens bei jungen Kaninchen weniger gefährlichen Methode, deren Wirksamkeit sich leicht aus den eintretenden Lähmungserscheinungen bemessen lässt, begnügen zu sollen. Mit der percutanen Methode wurde zwar eine Anzahl von Thieren erfolglos oder doch mit nur vorübergehendem Erfolge operirt, aber keines starb an den Folgen der Operation selbst, 2 gingen nach mehreren Monaten an Inanition zu Grunde. Bei allen operirten Thieren wurden im Verlauf der nächsten Wochen die Lähmungserscheinungen erheblich geringer, schwanden zum Theil ganz, was wohl theils auf eine Regeneration der extramedullären Nervenwurzeln, theils auf Regeneration der Nervenfasern im Marke selbst bezogen werden kann. Leztere Annahme ist nach den neueren Untersuchungen von Eichhorst und Naunyn (*Klebs' Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. 11. 4. 225 ff.*) zulässig — inwieweit für unsere Fälle begründet? das habe ich nicht untersucht, da es mir zunächst auf die schliessliche Wirkung der Nervendurchschneidung auf die Muskeln ankam.

Mit Uebergehung von 6 wegen Nervenregeneration erfolglosen Operationen seien folgende Fälle erwähnt:

Nr. 22. Partielle Rückenmarksdurchschneidung. Unvollkommene Lähmung des l. Hinterbeins.

Bei einem Kaninchen von 9 Tagen wurde nach obiger Methode das halbe Lendenmark subcutan durchschnitten. Anfangs Nachschleifen des im Fussgelenke gestreckten l. Hinterbeins, allmählige Besserung und schliesslich normale Haltung. Tödtung am 349. Tage. Thier ziemlich kräftig.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	24,81,	links	23,12	Grmm.
Semimembranosus	„	6,99	„	6,75	„
Adductores fem. e. Semitend.	„	29,25	„	24,81	„
Glutaei e. Pyriformis	„	12,40	„	11,84	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	29,52	„	28,77	„
Rotatores fem.	scheinbar gleich schwer.				

Becken kräftig, leicht asymmetrisch. L. Hüftbein kürzer, l. Darmbein weniger kopfwärts, l. Sitzbein weniger caudalwärts entwickelt. L. Darmbeinschaufel weniger nach der Fläche gebogen, ihr Kopfende bauchwärts gerückt. Querast des r. Schoosbeins flacher. L. Sitzbein querüber abgeflacht, sein Caudalende rückwärts aufgebogen. Endstück des r. Sitzbeins leicht ab- und lateralwärts gerückt. L. Sitzbeinhöcker 2,5 mm. höher stehend als der r., nicht wie in der Norm nach aussen gerückt, seine laterale Zacke nach aussen abgedacht, sein hinterer Kamm kürzer und niedriger, flacher liegend. Beide Sitzhöcker gleich breit.

Randpartie des r. Kreuzbeinflügels stärker ab- und caudalwärts, die des l. weiter kopfwärts entwickelt. Eingang durch Abflachung der Lin. term. pub. dext. leicht asymmetrisch. Lendensäule skoliotisch mit der Convexität nach r.., Kreuzbeinspitze nach l. ausgewichen.

Nr. 23. Partielle Lendenmarksdurchschneidung. Parese des r. Hinterbeins.

Kaninchen am 11. Tage operirt. Anfangs beide Hinterbeine nachgeschleift, später blos das r., zuletzt Gang und Haltung fast normal. Tödtung am 312. Tage.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	21,95,	links	23,18	Grmm.
Semimembranosus	„	5,70	„	5,95	„
Adductores fem. c. Semitend.	„	22,94	„	24,18	„
Glutaei c. Pyriformis	„	11,90	„	13,76	„
Extensor cruris c. Tens. f. l.	„	28,53	„	27,52	„
Rotatores fem.	„	3,96	„	3,98	„

Becken gracil mit parallelen Wänden. R. Hüftbein etwas länger. R. Darmbeinkamm weiter kopfwärts gerückt, die Sitzbeinhöcker in gleicher Breite. R. Darmbeinschaufel stärker lateralwärts gekrümmt, ihr Kopfende abdominalwärts gerückt. Quere Schoosbeinäste gleich gekrümmt. Hintere Hälfte des r. Leistenbeins querüber mässig abgeflacht, hinteres Sitzbeinende leicht rückwärts aufgebogen, der r. Höcker 2,8 mm. höher stehend, seine laterale Zacke nicht auswärts abgedacht, hintere Zacke schief ab- medianwärts. L. Sitzbeinhöcker im Vergleich zur Norm herabgedrückt. Absteigende Sitzbeinäste parallel. Erster Kreuzwirbel nicht schräg gestellt. Eingang symmetrisch. Kreuzbein leicht nach l. gewölbt.

Knochen des r. Hinterbeins etwas dünner.

Nr. 24. Partielle Lendenmarksdurchschneidung. Zuerst Paraplegie, dann Parese der l. Femur-Adductoren, Glutaeen und des Extensor cruris, sowie der l. Wadenmuskeln.

Das am 8. August 1870 geborene Thier wurde am 12. August operirt. Gleich nach der Operation Paraplegie, später Lähmung des l. Hinterbeins. Dieses wurde in Hüft- und Kniegelenk gebeugt, im Fussgelenk gestreckt gehalten und berührte der laterale Rand des nach hinten ausgestreckten Fusses den Boden. Längs dieses Randes sowie an der ganzen Beugeseite des Fusses Haare ausgefallen, Haut daselbst roth und verdickt, später ödematös. Das Becken wenig nach l. geneigt, der l. Sitzhöcker berührte den Boden nur beim Sitzen. Gestorben am 3. Decbr 1870, Gewicht 665 Grmm., starke Abmagerung. Lymphdrüsen, namentlich die mesenterialen markig geschwellt. Blinddarm und Wurmfortsatz mit verdickten Wandungen, worin zahlreiche gelbliche Knötchen von Mohnkorngrösse eingelagert. Ein derber hirsekorngrosser grauer Knoten in der r. Lungenbasis.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	3,72,	links	3,73	Grmm.
Adductor fem. e. Semimembranosus	„	1,05	„	0,99	„
Semitendinosus	„	4,65	„	3,48	„
Glutaei e. Pyriformis	„	2,91	„	2,23	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	6,20	„	4,52	„

Rotatores nicht gewogen, scheinbar gleich.

Muskulatur des l. Unterschenkels etwa 1/3 so stark wie die des r.

Becken gracil, schmal. Asymmetrie kaum merklich, die 3 Hüftbeinstücke in den Pfannen noch nicht vollständig vereinigt. L. Hüftbein etwas dünner und kürzer, l. Darmbeinkamm weniger kopfwärts, l. Sitzbeinhöcker schmäler, weniger caudalwärts entwickelt und mit rudimentärem Knochenkern in der caudalen Epiphyse. Flache skoliotische Krümmung in der Mitte der Lendenwirbelsäule mit der Convexität nach r., umgekehrte flache Skoliose an den oberen Lendenwirbeln. Kreuzbeinspitze etwas nach l. ausgewichen.

Nr. 25. Partielle Lendenmarksdurchschneidung. Lähmung des l. Hinterbeins. Coxitis sin. Spiraldrehung des l. Schenkelschaftes.

Bei dem am 5. Tage operirten Thiere bestand anfangs Paraplegie, in der Folge Lähmung des l. Hinterbeins. Gang schwerfällig mit starker Hebung und Senkung des Beckens. Becken leicht linkshin geneigt, l. Sitzbein jedoch nicht den Boden berührend. L. Unterschenkel und Fuss quer auswärts gerichtet, mit ihren Innenflächen dem Boden flach aufliegend, was nur möglich durch eine Spiraldrehung der Femur-Diaphyse. Tödtung am 270. Tage, Körpergewicht 1,531 Kilo.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	20,58,	links	16,49	Grmm.
Semimembranosus	„	5,33	„	4,46	„
Adductores fem. e. Semitend.	„	23,43	„	20,83	„
Glutaei e. Pyriformis	„	10,24	„	11,03	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	25,43	„	20,83	„
Rotatores fem.	„	3,42	„	2,72	„

Ausser den l. Hüftmuskeln (exclusive Glutaei) auch die l. Unterschenkelmuskeln stark atrophisch.

Becken. L. Hüftbein, zumal das Sitzbein, kürzer, l. Darmbein nicht soweit kopfwärts, l. Sitzbeinstachel und -Höcker weniger weit caudalwärts entwickelt. L. Darmbeinschaufel stärker lateralwärts gebogen und mehr klaffend, ihr vorderer Theil abdominalwärts herabgedrückt. Quere Schoosbeinäste gleich gebogen, der l. weniger kopfwärts entwickelt, l. Crista pubica niedriger. Hintere Hälfte des l. Leistenbeins querüber stark abgeflacht, Sitzbeinende rückwärts aufgebogen; l. Sitzbeinhöcker 7 Mm. höher, im Vergleich zu Normalbecken einwärts gerückt; r. Höcker leicht seit- und bauchwärts verschoben. Seitliche Zacke des l.

Sitzbeinhöckers nach aussen abgedacht, hintere Zacke schief ein- und bauchwärts gerichtet. Absteigende Sitzbeinäste nach dem Ausgang divergirend, der l. der Mittellinie parallel. Erster Kreuzbeinwirbel nicht schräg gestellt, l. Flügel schmäler, kopfwärts weiter entwickelt. Kreuz-Steisswirbelsäule skoliotisch mit der Convexität nach l., Eingang symmetrisch. Lendenwirbelsäule Sförmig, an den 2 letzten Wirbeln nach l., an den vorhergehenden nach r. convex.

L. Hüftgelenkskapsel stark verdickt, die r. durchscheinend dünn. L. Lig. teres bis auf geringe dem Gelenkkopfe anhaftende Reste geschwunden. Schaft des l. Oberschenkelbeines derart um seine Längsaxe (um einen Octanten) torquirt, dass der Condyl. ext. nach vorn aussen, der C. int. nach hinten innen sieht, wenn der Trochanter major gerade nach aussen, der Gelenkkopf und Hals gerade nach innen stehen.

Knochen des l. Hinterbeins dünner.

Im Anschluss an diesen Versuch, wobei sich eine Entzündung der Hüftgelenkskapsel ausgebildet, will ich noch eine Beobachtung anführen von

Nr. 26. Coxitis sin. nach Excision der Glutaei.

Einem Kaninchen wurden am 35. Tage die l. Glutaei bis auf den Knochen excidirt. In Folge dessen entstand eine mässige Steifigkeit der Hüfte durch Coxitis. Haltung nicht erheblich verändert. Tödtung am 291. Tage.

Muskeln. Tief eingezogene von Fettlagen durchzogene Narbe zwischen l. Darmbeinkamm und Rollhügel. Glutaeus maximus und medius sin. bis auf dünne Randpartieen in sehnigem Narbengewebe untergegangen. L. Glutaeus minimus blass gelb, stellenweise röthlich gelb (r. braunroth) mit spärlichem Narbengewebe.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	20,46,	links	19,84	Grmm.
Semimembranosus	„	6,08	„	4,34	„
Gracilis, Sartorius, Adductor magnus e. Semitend.	„	12,02	„	10,10	„
Adductor longus	„	7,37	„	6,38	„
Adductor brevis	„	0,49	„	0,43	„
Pectineus	„	0,68	„	0,62	„
Glutaeus maximus	„	3,10	„	1,36	„
Glutaeus medius	„	3,47	„	1,30	„
Glutaeus minimus e. Pyriformis	„	3,46	„	1,61	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	22,07	„	19,59	„
Rotatores fem.	„	2,47	„	2,28	„

Becken. L. Hüftbein etwas kürzer und dünner. L. Darmbeinkamm weniger kopfwärts vortretend, l. Sitzbeinstachel weiter caudalwärts stehend, beide Sitzbeinhöcker in gleicher Breite. L. Darmbeinschaufel stärker lateralwärts nach der Fläche gebogen, ihr Kopfende herabgedrückt. Quere Schoosbeinäste gleich gekrümmt. Hintere Hälfte des l. Leistenbeins querüber abgeflacht, Endstück des l. Sitzbeins seit- und rückwärts gebogen, der Höcker 2mm höher, laterale Zacke desselben leicht nach aussen abgedacht, die hintere Zacke flacher liegend.

R. Sitzbeinhöcker nach unten und wie normal nach aussen gerückt. Absteigende Sitzbeinäste nach dem Ausgange divergirend. Eingang symmetrisch. Lendensäule skoliotisch, nach r. convex, Kreuzbein skoliotisch, nach l. convex.

L. Schenkelbein im Hüftgelenk nach allen Richtungen weniger beweglich, um etwa 1/8 im Hüftgelenk rückwärts rotirt, so dass die obere Epiphyse nicht quer steht, sondern schräg nach hinten aussen verläuft und der l. grosse Rollhügel 43 mm. (r. 36 mm.) von der Mitte des gleichseitigen Darmbeinkamms absteht. L. Schenkelkopf an seinem hinteren medialen Umfange eine knorpelfreie glänzende Schliffläche tragend, am hinteren Theil der Superficies lunata eine analoge gegen den Rest der Gelenkfläche deutlich abgesetzte Facette. Vorderer Theil der Superf. lunata ohne Knorpelüberzug. Oberer knöcherner Pfannenrand niedriger, unterer höher wie r.; nach innen vom dorsalen Rande, auf der oberen Fläche des Hüftbeins ein longitudinal verlaufender Knochenwulst aufgesetzt. L. Hüftgelenkkapsel und Labrum cartilagineum stark verdickt, stellenweise 5 mm. breit und 2 mm. dick.

Ausser an Kaninchen wurden noch folgende

Versuche an Hunden

vorgenommen.

Nr. 27. Ausreissen von Stücken des l. N. obturatorius und von Cruralis-Zweigen. Atrophie der l. Adductoren (excl. Add. magn.) und des Extensor cruris.

Am 27. Mai 1874 wurden einer Hündin von 19 Tagen nach angelegter längerer Hautwunde die Schenkelgefässe doppelt unterbunden und der l. N. cruralis unter dem Poupart'schen Bande bis auf einen tiefen Zweig, sowie nach Ablösung dieses Bandes vom queren Schoosbeinast der l. N. obturatorius mit einem möglichst hoch oben angesetzten Haken ausgerissen und 1,5 Cm. lange Stücke ausgeschnitten. Die Wunde heilte per secundam. Das Thier hinkte anfangs stark, später weniger, hielt das Becken nach l. unten geneigt, das l. Knie in Abductionsstellung. Es entwickelte sich kräftig, wurde ein vortrefflicher Läufer, beim ruhigen Gehen fiel jedoch bis zuletzt das Becken linkerseits stets tief herab. Am 1. November 1874 Tödtung durch Curara.

Bei der Leichenstarre gerieth der l. Oberschenkel in viel stärkere Adductionstellung als der rechte.

Muskelgewichte:

Biceps fem.	rechts	58,0,	links	50,0	Grmm.
Semimembranosus	„	18,0	„	17,5	„
Gracilis	„	17,7	„	12,4	„
Sartorius	„	3,7	„	3,8	„
Adductor magnus e. Semitendinosus	„	38,1	„	38,0	„

Adductor longus	rechts	40,0,	links	19,2	Grmm.
Adductor brevis	„	1,85	„	1,6	„
Pectineus	„	2,7	„	2,4	„
Glutaeus max.	„	7,5	„	10,2	„
„ med.	„	25,0	„	22,5	„
„ minim.	„	3,8	„	3,0	„
Pyriformis	„	2,3	„	2,0	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	96,0	„	47,5	„
Quadratus fem.	„	2,8	„	2,3	„
Obturater ext.	„	3,5	„	2,1	„
Pyramidalis	„	0,83	„	0,8	„
Gemelli e. Obtur. int.	„	4,7	„	4,5	„

Ileopsoades und Extensores dorsi beiderseits gleich. L. Adductores fem. kürzer, der l. Gracilis blass und grösstentheils in Fettgewebe verwandelt, l. Adductor long. und Pectineus blassroth, l. Adductor brevis, Quadratus fem., Obturatores e. Gemelli blässer als r. Die übrigen Muskeln beiderseits gleich gefärbt. Der l. N. obturatorius endigte mit einem abgerundeten Stummel 1 Cm. von dem zugehörigen Zwischenwirbelloche; vom Cruralis fehlten Hautäste und die noch übrigen Muskelzweige waren dünner. Die Vasa cruralia dünne, in derbes Bindegewebe eingelagerte Stämme.

Becken. L. Hüftbein in toto scheinbar caudalwärts geschoben. L. Darmbeinschaufel stärker nach der Fläche gekrümmt und lateralwärts abgebogen, leicht abdominalwärts gerückt. Grenzlinie an der l. Pfannengegend etwas stärker ausgebogen wie r., l. querer Schoosbeinast leicht abgeflacht. Crista pubica sin. niedriger wie die dextra. Beide absteigende Sitzbeinäste nach dem Ausgang hin gleich stark divergirend, beide Sitzbeinhöcker in gleicher Frontalebne der l. seitlich verschoben, schmäler (7,5 mm. r. 10 mm. breit). L. Schoosbogenschenkel stärker nach der Fläche gebogen. Beckeneingang nur leicht asymmetrisch. Lendenwirbelsäule leicht skoliotisch, Convexität nach l. Kreuzsteissbein symmetrisch.

Knochen des l. Hinterbeins dünner und etwas kürzer.

Nr. 28. Operation wie vorher. Atrophie der Mm. adductores fem. und des extensor cruris.

Hündin am 19. Tage wie im vorigen Falle, nur ohne Gefässunterbindung operirt. Motilitätsstörungen ähnlich, das Hinken stärker. Tödtung am 180. Tage. Bei der Leichenstarre l. Oberschenkel adducirt.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	36,1,	links	38,1	Grmm.
Semimembranosus	„	14,0	„	12,3	„
Gracilis	„	10,0	„	7,9	„
Sartorius	„	2,25	„	2,1	„
Adductor magnus e. Semitendinosus	„	25,2	„	33,5	„

Adductor longus	rechts	28,0	links	9,2	Grmm.
„ brevis	„	1,6	„	1,0	„
„ pectineus	„	1,25	„	0,9	„
Glutaeus maximus	„	5,7	„	5,1	„
„ medius	„	22,7	„	19,8	„
„ minimus	„	3,1	„	2,0	„
Pyriformis	„	2,25	„	1,9	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	51,8	„	27,0	„
Quadratus femoris	„	2,0	„	1,8	„
Obturator ext.	„	2,55	„	1,1	„
Pyramidalis	„	0,75	„	0,85	„
Obturator int. e. Gemelli	„	3,4	„	3,1	„

L. Gracilis und Adductor longus sowie Quadriceps stark verfettet.

Der Stumpf des l. N. obturatorius endigte abgerundet im Becken, der des Cruralis zwischen dem Ileopsoas.

Becken. L. Darmbein weniger weit kopfwärts, l. Sitzbeinhöcker weniger caudalwärts entwickelt. L. Darmbeinschaufel weniger nach der Fläche gekrümmt, ihre grösste Breite von der Spina ant. sup. zur post. sup. 32,5 mm., r. 30,8, der grösseren Breite entsprechend überragt sie mit ihrem abdominalen und dorsalen Rande die andere. L. querer Schoosbeinast merklich abgeflacht, die Crista pubica sin. dünner und niedriger. Der l. Schoosbogenschenkel stärker nach der Fläche gekrümmt, der l. Sitzbeinhöcker dünner, seit- und bauchwärts verschoben.

Eingangsperipherie am l. Querast flacher gekrümmt. Lumbalskoliose mit der Convexität nach l.. Kreuzsteissbein normal.

Knochen des l. Hinterbeins dünner und etwas kürzer.

Nr. 29. Ausschneiden eines Stückes des l. N. ischiadicus. Atrophie der Flexoren des Unterschenkels und der Fussmuskeln.

Hund von 9 Tagen am 17. Mai 74 operirt, am 7. November 74 durch Curara getödtet. Der l. Ischiadicus wurde zwischen vorderem Biceps-Rande und Glutaeus maximus (unter theilweiser Ablösung des hinteren Bauches des letzteren Muskels) aufgesucht, durch ein Häkchen ausgerissen und ein Stück von 2 Cm. Länge ausgeschnitten. Das Thier litt mehr von der Operation wie die andern, hinkte sehr stark und bekam bald Decubitus unter der l. Ferse. Das daselbst befindliche, auf stark geschwelltem Grunde sitzende, offenbar sehr schmerzhafte Geschwür reichte bis zur Aponeurosis plantaris. Später pflegte es das in den Gelenken stark gebeugte l. Hinterbein beim Laufen schwebend zu tragen.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	29,8,	links	10,3	Grmm.
Semimembranosus	„	10,2	„	5,8	„
Gracilis	„	7,6	„	6,1	„
Sartorius	„	2,12	„	1,9	„

Adductor magnus e. Semitend.	rechts	18,2,	links	6,6	Grmm.
„ longus	„	24,2	„	17,1	„
„ brevis	„	1,9	„	1,4	„
„ pectineus	„	1,85	„	1,4	„
Glutaeus maximus	„	4,6	„	2,3	„
„ medius	„	18,5	„	11,8	„
„ minimus	„	2,12	„	2,14	„
Pyriformis	„	2,12	„	2,1	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	48,7	„	27,1	„
Quadratus femoris	„	2,1	„	1,6	„
Obturator ext.	„	2,8	„	1,9	„
Pyramidalis	„	0,72	„	0,75	„
Obturator int. e. Gemelli	„	3,3	„	2,7	„

L. Biceps, Semimembranosus, Adductor magnus, Semitendinosus gelblich, verfettet, der hintere Bauch des Glutaeus maximus sehr atrophisch, seine Sehne in das Narbengewebe der Operationsstelle eingelöthet, ohne Berührung mit dem grossen Rollhügel.

L. Unterschenkel- und Fussmuskulatur merklich dünner, l. Achillessehne dünner und schlaffer.

Der Stumpf des l. N. ischiadicus bis zum For. ischiad. maj. reichend, von da ein dünner Strang nach dem verdünnten peripheren Stamm gehend, der einen Zweig an den Biceps, andere an die ebenfalls stark atrophirten Wadenmuskeln und zum Fuss schickt.

Becken. L. Darmbein weniger kopfwärts, l. Sitzbein weniger caudalwärts entwickelt. R. Darmbeinschaufel stärker klaffend und mehr nach der Fläche gekrümmt. Quere Schoosbeinäste gleich gekrümmt, oberer Rand des l. etwas tiefer ausgeschnitten. Crista pubica sin. unbedeutend niedriger. L. Tub. ischii schmäler und dünner, weniger nach der Seite entwickelt. Lumbalskoliose mit der Convexität nach l. L. Kreuzbeinflügel schmäler, dadurch das Promontorium etwas nach l. gerückt. Beckeneingang im Uebrigen symmetrisch.

Knochen des l. Hinterbeins dünner und etwas kürzer, der hintere Fortsatz des Fersenbeins fehlt vollständig.

Um die Folgen der verschiedenen Operationen, zumal der einseitigen Muskelatrophie zur Erzeugung von Formanomalien der Knochen etwas übersichtlicher darzustellen, will ich in Folgendem unter Zufügung der im 3. Hefte der Beiträge angeführten Beobachtungen und unter fernerem Anschluss einer Anzahl im Texte nicht aufgeführter Messungen, tabellarisch die bei der Autopsie ermittelten Gewichte der gleichnamigen Muskeln, ausserdem die Veränderungen der Beckenknochen zusammenstellen.

Tabelle I.

Verhältniss der beiderseitigen Becken-Muskeln.

Das Gewicht der Muskeln der operirten Seite betrug in % der Muskeln der intacten Seite:

No.	Alter in Tagen.	Operation.	Biceps femoris	Semimembranosus.	Gracilis et Sartorius.	Adductor magnus et Semit.	Adductor longus	Adductor brevis e. pect.	Glutaeus maximus.	Glutaeus medius	Glutaeus minimus e. pyrif.	Extensor cruris et Tensor fasc. lat.	Rotatores.
						a. Kaninchen.							
1	169	Exarticulatio coxae sin.	Muskeln an der operirten Seite stark atropisch.										
2	229	do.	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃				
3	167	Resectio diaph. fem. s.	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃				
4	236	Exarticulatio genu s.	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃				
5	305	Amputatio sub genu s. Fractura fem. diaph.	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃				
6	?	Luxatio art. pedis s. dors.	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃				
7	91	Amput. subtrochant. s.	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃				
8	219	Amput. sub genu s.	55	85	81	62	63	89	100	86	88	51	83
9	94	Exart. genu s.	an der operirten Seite dünner,						ziemlich gleich,			dünner	
10	265	do.	72	97	82	73	84	92	87	99	70	62	73
11	217	do.	71	65	62	71	76	82	100	100	93	67	90
12	296	Excisio M. bicipitis s.	4	9	97	116	103	86		107		100	101
13	261	Exc. Mm. adduct., semitendinos. et semimembranos. s.	Muskeln an der operirten Seite dünner.										
14	292	do.	97	11	22	25	67	92	100	99	102	97	84
15	166	Excis. Mm. gracilis, adduct. magn., semimembr. et semitendin. s.	Muskeln der operirten Seite dünner, die verletzten defect.										
16	348	Exc. Mm. adduct. fem. et flexor. cruris s.	12 Adductores et Extens. crur. 15							100		—	gleich
17	188	Exc. Mm. glutaeorum s.	Muskeln d. operirten Seite nicht merklich verändert. Gl. stark verdünnt.										
18	306	Exc. M. extens. cruris s.	Hüftmuskeln beiderseits scheinbar gleich, Extens. cruris stark verdünnt.										
19	346	do.	100	89		101				97		65	
20	193	Excis. N. ischiadici dextr.	98	96		100			101		78	95	gleich 75
21	363	do.	81	61		82				103		93	
22	349	Sectio medullae lumbar. part.	93	96		84				95		95	gleich 99
23	312	do.	92	95		94				86		103	
24	117	do.	100	94		74				76		72	

Nr.	Alter in Tagen.	Operation.	Biceps femoris	Semimembranosus.	Gracilis et Sartorius.	Adductor magnus et Semit.	Adductor longus	Adductor brevis e. pect.	Glutaeus maximus.	Glutaeus medius	Glutaeus minimus e. pyrif.	Extensor cruris et Tensor fasc. lat.	Rotatores.
25	270	Sectio medullae lumbaris part.	80	83		88				107		81	79
26	291	Excis. Mm. glutaei (Coxitis) s.	96	71	84		86	89	42	37	46	88	92
		b. Hunde.											
27	178	Exc. N. obturatorii et ram. cruralis s.	86	97	75	99	48	87	136	90	81	49	81
28	180	Exc. N. obtur. et crur. s.	105	87	81	132	32	66	89	87	72	52	68
29	185	Exc. N. isch. s.	34	56	82	36	70	74	50	63	100	55	77

Die Tabelle I lehrt Folgendes:

1) Einseitige Exarticulation im Hüftgelenke und Knie, Amputation unter dem Rollhügel und Knie, sowie Resection der Oberschenkeldiaphyse bewirkt eine bedeutende Atrophie der betreffenden Extremitätenmuskulatur.

2) Ausschneiden eines Hüftmuskelbauches (12—19 u. 26) zieht Atrophie desselben und vielleicht auch der bei der Operation beschädigten Nachbarmuskeln nach sich, während die übrigen Hüftmuskeln nicht wesentlich in der Entwicklung gestört werden — vorausgesetzt, dass keine Hüftgelenkserkrankung eintritt (26).

3) Nach Ausschneiden eines Nervenstammes (N. obturatorius, cruralis und ischiadicus, 20, 21, 27—29) atrophiren nicht blos sämmtliche von diesem versorgte Muskeln, sondern mehr und minder auch andere Hüftmuskeln. Einzelne der letzteren können sich übrigens normal fortentwickeln oder gar, vielleicht wegen vicariirender Ueberanstrengung, hypertrophiren (27, 28).

4) Einseitige Lendenmarksdurchschneidung bedingt, je nachdem Nervenregeneration eintritt oder nicht, entweder vorübergehende oder dauernde Hüftmuskelatrophie.

5) Coxitis zieht Atrophie der gesammten Hüftmuskeln nach sich (26).

Tabelle II.

Veränderungen der Beckenmaasse (in Mm).

Nr.	Operation.	Aussenmaasse. Grösster Abstand der Darmbeinkämme	Pfannen.	Sitzbeinhöcker.	Innenmaasse. Conj. vera.	Grösster Querdurchmesser des Eingangs.	Nächster Abstand der Sitzbein- Stacheln.	Höcker	Distantia sacrocotyloïdead endigend an d. op. S.	d. a. S.	Diametr. obliq. introitus endigend an d. op. S.	d. a. S.
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
	a. Kaninchen.											
		28,9	28,1	24,0	20,0	15,8	11,0	12,7				
	Normal *)	100 :	97 :	73	100 :	79. 100 :	69 :	80				
		33,2	31,6	31,1	22,5	17,8	12,6	18,6				
	„	100 :	95 :	93	100 :	79. 100 :	70 :	104				
		37,0	34,0	34,0	23,5	19,4	14,4	18,6				
	„	100 :	92 :	92	100 :	82. 100 :	74 :	99				
		43,0	37,3	41,6	28,1	23,2	16,3	23,5				
	„	100 :	86 :	96	100 :	82. 100 :	75 :	101				
1	Exart. cox. sin.	34,5	27.0	28,5	23,0	16,5	10,5	17,0	18,0	23,0	17,5	19,1
		100 :	77 :	82	100 :	71. 100 :	63 :	103	78 :	100	92 :	100
3	Resect. diaph. fem. s.	36,0	32,8	25,8	21,7	19,5	10,8	11,8	18,6	18,8	20,0	20,8
		100 :	91 :	71	100 :	89. 100 :	55 :	60	99 :	100	96 :	100
4	Exartic. genu s.	41,5	35,0	33,0	22,2	21,2	13,3	21,5	19,0	18,8	21,3	21,8
		100 :	84 :	79	100 :	95. 100 :	62 :	101	101 :	100	98 :	100
5	Amp. sub genu, Fract.	42,2	34,4	29,4	23,8	21,0	11,6	12,0	22,0	22,0	24	22,8
	diaph. fem. s.	100 :	81 :	69	100 :	88. 100 :	55 :	57	100 :	100	105 :	100
6	Lux. art. ped. dors. s.	37,3	34,3	33,4	20,3	19,8	14,0	18,7	19,0	20,0	21,0	22,0
		100 :	92 :	89	100 :	97. 100 :	70 :	93	95 :	100	95 :	100
7	Amp. sub troch. s.	31,4	27,4	22,1	22,0	15,0	9,0	11,0	18,5	17,7	17,3	17,3
		100 :	87 :	70	100 :	68. 100 :	60 :	73	105 :	100	100 :	100
8	Amp. sub genu s.	37,5	34,0	32,0	22,2	20,0	12,2	16,5	20,0	19,5	23,0	22,0
		100 :	96 :	85	100 :	90. 100 :	66 :	82	103 :	100	104 :	100
9	Exart. genu s.	28,0	24,5	20,0	19,5	14,5	8,6	11,6	14,8	14,8	15,0	15,0
		100 :	87 :	71	100 :	74. 100 :	58 :	79	100 :	100	100 :	100
10	„	44,0	35,0	34,2	24,8	19,6	12,0	9,0	23,5	22,3	25,0	24,0
		100 :	79 :	77	100 :	79. 100 :	61 :	96	105 :	100	104 :	100
11	„	42,0	36,0	36,0	24,0	21,5	15,4	21,0	21,2	21,2	25,5	24,4
		100 :	85 :	85	100 :	89. 100 :	71 :	97	100 :	100	104 :	100
12	Excis. M. bicipitis s.	41,5	36,0	41,0	24,7	19,0	16,0	22,0	22,0	22,0	23,5	23,5
		100 :	86 :	99	100 :	77. 100 :	84 :	115	100 :	100	100 :	100
13	Exc. Mm. add. fem., se-	41,0	36,0	38,0	24,1	21,4	14,0	22,7	22,0	21,4	23,3	22,3
	mimembranosi et semi-	100 :	87 :	92	100 :	88. 100 :	65 :	106	103 :	100	104 :	100
	tendinosi s.											
14	„	37,6	33,3	34,0	23,5	18,7	13,0	19,4	20,8	20,8	24,2	24,2
		100 :	88 :	90	100 :	79. 100 :	69 :	103	100 :	100	100 :	100

*) Die hier angeführten Zahlen sind Mittelwerthe der Becken einer Anzahl ziemlich gleichaltriger Thiere.

Nr.	Operation.	Aussenmasse. Grösster Abstand der Darmbeinkämme	Pfannen.	Sitzbeinhöcker.	Innenmasse. Conj. vera.	Grösster Querdurchmesser des Eingangs.	Nächster Abstand der Sitzbein- Stacheln.	Höcker	Distantiae sacrocotyloïdeae endigend an d. op.S.	d. a. S.	Diametr. obliq. introitus endigend an d. op.S.	d. a. S.
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
15	Exc. Mm. gracilis, add. magn., semitend. et semimembran. s.	42,3	37,0	42,0	23,0	21,0	16,5	29,0	22,0	22,0	22,5	22,5
		100 :	85 :	99	100 :	91. 100 :	78 :	138	100 :	100	100 :	100
16	Exc. Mm. add. fem. et flex. cruris s.	43,3	36,0	36,0	25,5	21,0	15,0	24,0	22,2	23,0	24,5	27,2
		100 :	83 :	83	100 :	82. 100 :	71 :	114	97 :	100	90 :	100
17	Exc. Mm. glutaeorum s.	42,0	36,0	35,0	26,0	21,0	14,0	18,5	23,0	23,0	25,0	25,0
		100 :	85 :	83	100 :	80. 100 :	66 :	88	100 :	100	100 :	100
18	Exc. M. extens. crur. s.	43,0	38,0	43,0	24,5	21,0	17,5	25,0	22,0	22,0	24.5	23,7
		100 :	88 :	100	100 :	86. 100 :	83 :	118	100 :	100	103 :	100
19	„	46,0	40,0	44,5	26,0	24,0	21,0	27,0	22,6	22,0	26,1	26,1
		100 :	86 :	96	100 :	92. 100 :	87 :	112	103 :	100	100 :	100
20	Exc. N. ischiad. dext. Hemiplegia d.	37,5	36,0	35,2	23,5	21,4	14,2	19,0	22,0	22,0	24,0	24,0
		100 :	95 :	93	100 :	91. 100 :	66 :	88	100 :	100	100 :	100
21	„	41,6	37,0	38,4	24,4	21,5	16,0	25,5	21,0	21,0	23,5	23,5
		100 :	88 :	92	100 :	88. 100 :	74 :	118	100 :	100	100 :	100
22	Sect. part. med. spin.	43,5	38,0	41,2	26,0	23,0	17,0	26,5	22,0	22,0	25,6	25,6
		100 :	87 :	94	100 :	88. 100 :	73 :	115	100 :	100	100 :	100
23	„	40,6	37,0	37,0	23,1	20,5	17,0	19,4	21,1	21,1	22,8	22,8
		100 :	91 :	91	100 :	88. 100 :	82 :	94	100 :	100	100 :	100
24	„	29,0	28,5	22,8	20,0	16,0	10,0	9,5	16,0	16.0	17,0	17,0
		100 :	98 :	75	100 :	80. 100 :	62 :	59	100 :	100	100 :	100
25	„	42,3	36,8	36,3	23.0	21,5	16,2	22,0	20,3	20,3	24,0	24,0
		100 :	87 :	85	100 :	93. 100 :	75 :	102	100 :	100	100 :	100
26	Exc. Mm. glut., Coxitis s.	42,0	36,5	38,7	22,8	21,3	15,0	22,8	21,0	20,0	24,0	25,0
		100 :	85 :	92	100 :	93. 100 :	70 :	107	105 :	100	96 :	100
	b. Hunde.											
	Normal *)	56,0	57,5	71,0	43,0	38,0	31,0	58,0	38,0		43,0	
		100 :	102 :	126	100 :	88. 100 :	81 :	152				
27	Exc. N. obturat. sin. et ram. crural. s.	67,0	55,0	75,0	44,5	35,0	34,0	58,0	39,0	39,5	44,0	44,0
		100 :	82 :	111	100 :	78. 100 :	97 :	165	99 :	100	100 :	100
28	Exc. N. obtur. et crur. s.	50,0	60,0	76,0	37,5	38,0	35,0	61,0	32,8	34,5	40,0	41,5
		100 :	120 :	152	100 :	101. 100 :	92 :	160	95 :	100	96 :	100
29	Exc. N. isch. s.	53,6	56,0	68,0	44.0	36,8	32,4	59,0	35,0	35,0	42,0	42,0
		100 :	104 :	126	100 :	83. 100 :	88 :	162	100 :	100	100 :	100

Zu Tabelle II.

Gewisse Thatsachen, die bei blosser Betrachtung der Becken sofort augenfällig hervortreten, finden in den angeführten Zahlenwerthen einen, wenn auch zum Theil weniger prägnanten Ausdruck. Es sind dies folgende:

*) Das betr. Thier stammte von demselben Wurf, wie die folgenden 3 und ging 2 Mon. nach deren Tode an der sog. Staupe zu Grunde.

1) Die Becken Nr. 3,5 und 7 sind trichterförmig gegen den Ausgang verjüngt. Betrachten wir die Proportionen der in Columne a, b, c angeführten, die äusseren Quermasse betreffenden Zahlen, so finden wir 100 : 91 , 81 , 87 : 71 , 69 , 70, also in c das stärkste Abfallen der ganzen Columne, denn nur einmal bei Nr. 9 ist noch 71 vertreten, was sich jedoch durch die der Jugend des Thieres entsprechend geringe Entwicklung der Sitzbeinhöcker in diesem Falle erklärt. Die 3 unter e, f, g angeführten Quermaasse der Beckenhöhle verhalten sich wie 100 : 55 , 55 , 60 : 60 , 57 , 60, bei allen andern Präparaten ist die letzte Zahl grösser. Das Verhältniss tritt noch schärfer hervor bei Vergleichung der 3 Präparate mit entsprechenden Normalbecken:

	a.	b.	c.	e.	f.	g.
Normal	100 :	95.	93.	100 :	70.	104.
Nr. 3	100 :	91.	71.	100 :	55.	60.
Normal	100 :	86.	96.	100 :	75.	101.
Nr. 5	100 :	81.	69.	100 :	55.	57.
Normal	100 :	97.	73.	100 :	69.	80.
Nr. 7	100 :	87.	70.	100 :	60.	73.

2) Bei allen übrigen Becken verlaufen die Seitenwände des kleinen Beckens einander ziemlich parallel oder sie divergiren — wie das überhaupt beim normalen erwachsenen Kaninchenbecken der Fall ist — nach dem Beckenausgange hin, sei es doppelseitig, sei es einseitig.

Da die mit dem Alter zunehmende doppelseitige Divergenz, so lange sie sich wenigstens innerhalb gewisser Grenzen hält, nichts Anomales bedeutet, die einseitige aber bei den Veränderungen des Sitzbeines noch besonders betrachtet werden soll, so wollen wir vorerst von einer eingehenden Betrachtung dieses Verhältnisses absehen.

3) Das Verhältniss zwischen Conj. v. und grösstem Quermaass des Eingangs variirt nach 2 Richtungen. Erstere ist im Vergleich zu Normalbecken relativ gross, der Eingang ist also schmal bei 1, 7, 9, 10, 12, 14, 17, sowie bei den Hunden 27 u. 29 — wenn hier nicht etwa Racendifferenzen in Betracht kommen. Bei den übrigen ist der Beckeneingang normal breit oder verbreitert.

4) Das Verhältniss der Quermasse von Eingang, Enge und Weite variirt in verschiedenen Richtungen.

5) Die schrägen Maasse des Eingangs sind theils gleich, theils ungleich und dann Symptome der Asymmetrie desselben.

Die an der operirten Seite endigende Dist. sacro-cotyloïdea ist kürzer bei Nr. 1, 3, 6, 16, 27, 28, länger bei Nr. 4, 7, 8, 10, 13, 19, 26, bei den übrigen gleich.

Der an der operirten Seite endigende schräge Durchmesser des Eingangs ist kürzer bei Nr. 1, 3, 4, 6, 16, 26, 28, länger bei Nr. 5, 8, 10, 11, 13, 18.

Tabelle III.

Veränderungen der Beckenknochen.

An der operirten Seite ist:

Bei Nr.	Operation.	Der Darmbeinkamm	Der Sitzbeinstachel	Der Sitzbeinhöcker	Die Darmbeinschaufel		Der quere Schoosbeinast	Die Crista pubica	Der vordere Rand des Querastes
		+ nach der Kopfseite verschoben, resp. weniger weit caudalwärts entwickelt, = beiderseits in gleicher Breite stehend, — weniger kopfwärts, resp. weiter caudalwärts entwickelt.			+ stärker seitwärts abgebogen, = gleichgekrümmt, — schwächer gekrümmt.	+ bauchwärts gerückt, = gleichstehend, — rückwärts gerückt.	+ stärker nach der Fläche gekrümmt, = gleichgekrümmt, — flacher gekrümmt.	+ grösser, = gleich der anderen, — kleiner.	+ kopfwärts weiter entwickelt, = dem andern gleichstehend, — weniger weit kopfwärts, resp. ausgeschweift.
		a	b	c	d	e	f	g	h
	a) bei Kaninchen.								
1	Exarticul. coxae sin.	+	+	+	+	+	beträchtlich —	—	+
3	Resect. diaph. fem. s.	+	+	+	+	+	—		
4	Exarticul. genu s.	+	+	+	—	+	—	—	=
5	Amput. sub genu c. Fract. fem. s.	+	+	+	+	+	=	—	—
6	Luxat. art. ped. dors. s.	—	—	+/	+	+	beträchtlich —	etwas —	—
7	Amput sub trochant. s.	+	+	+	+	+	—	—	—
8	Amput sub genu s.	=	=	=	+	+	+	—	—
9	Exarticul. genu s.	+	+	=	—	+	—	=	=
10	„	+	+	+	+	+	+	—	—
11	„	=	=	=	=	+	—	dünner gleich hoch	—
12	Excis. M. bicip. s.	=	=	=	=	=	=	=	=
13	Excis. Mm. adduct. fem. semitend. et semimembr. s.	+	+	+	—	+	+	—	—
14	„	—	=	+	=	=	=	=	—
15	Excis. Mm. gracil., adduct. magn., semitend. et semimembr. s.	—	+	+	=	=	=	die andere auswärts umgebogen	=
16	Excis. Mm. adduct. fem. et flex. cruris s.	+	+	+	+	+	beträchtlich —	?	?
17	Excis. Mm. glutaeorum s.	—	=	=	=	+	=	=	=
18	Exc. M. extens. cruris. s.	—	—	—	+	=	+	—	—
19	„	=	=	=	=	=	=	=	=
20	Excis. N. ischiad. d.	—	=	=	=	=	=	—	—
21	„	=	+	+	+	+	—	—	—
22	Sect. med. lumb. part.	—	+	+	—	+	+	=	=
23	„	+	=	=	+	+	=	=	=
24	„	—	=	—	=	=	=	—	=
25	„	—	+	+	+	+	=	—	—
26	Exc. Mm. glut., Coxitis s.	—	—	=	+	+	=	=	—
	b) bei Hunden.								
27	Excis. N. obtur. et ram. crural. s.	—	—	—	+	+	—	—	—
28	Excis. N. obtur. et crural. s.	—	=	+	—	+ u. —	—	—	—
29	Excis. N. ischiadici s.	—	+	+	—	=	=	—	—

Tabelle IV.

Veränderungen der Leistenbeine.

Nr.	Operation.	An der Seite der Operation	An der andern Seite	An d. Seite d. Operat.	An der andern Seite	An der Seite d. Operat	An der andern Seite	An der Seite der Operation ist d. laterale Zacke	hintere Kamm	An der Seite d. Operat.	An der andern Seite
		ist der Schoosbogenschenkel nach der Fläche gekrümmt in mm.		ist der Sitzbeinhöcker ausgewichen: + rückwärts, 0 normal gestellt, — bauchwärts.		+ seitwärts, 0 normal gest., — einwärts.		+ seitw. abschüss. = gleich. gericht. — einw. abschüss.	+ steiler gestellt, = gleich, — flach. liegend.	beträgt die Sitzhöckerbreite mm.	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
	a) bei Kaninchen.										
1	Exartic. coxae sin.	0,6	1,2	+ 5,0mm.	0	+	0	+	—	5	7
3	Resect. diaph. fem. s.	1,0	1,2	+ 1,5 „	0	—	—	—	=	6	7,2
4	Exartic. genu s.	—, hyperext.	2,2	+12,0 „	—	0	+	+	—	8	8
5	Amput. sub genu s. fract. fem.	0,9	2,6	+ 6,0 „	0	—	—	+	beide steil	7	8
6	Luxat. art. ped. dors. s.	1,4	2.3	+ 6,0 „	—	+	—	+	—	7	7
7	Amput. subtrochant. s.	1,2	1,8	+ 3,2 „	0	—	0	0	—	4,8	5,9
8	Amput. sub genu s.	0,5	2,6	+ 4,3 „	—	0	+	+	—	7	7,5
9	Exartic. genu s.	0,5	2,0	+ 5.0 „	—	—	+	+	—	4,3	4,6
10	„	hyperext.	2,3	+ 7,2 „	—	0	+	+	—	8,5	8,8
11	„	1,0	3,3	+ 4,0 „	—	+	0	+	—	7,5	8
12	Excis. M. bicip. s.	2,8	3,6	+ 2,0 „	0	0	0	=	=	8,5	9
13	Exc. Mm. add. fem. semitend. et semimembr. s.	hyperext.	3,0	+ 7,0 „	—	+	0	+	—	8	8
14	„	„	4,0	+ 6,3 „	—	+	0	+	—	7,5	8,2
15	Exc. M. gracilis add. mgn. semitend. et semimembr. s.	2,0	3,0	+ 5,4 „	—	+	+	+	—	6,6	7,8
16	Exc. Mm. adduct. fem. et flex. cruris s.	1,2	2,5	+ 3,0 „	—	—	+	—	—	5,5	8
17	Exc. Mm. glut. s.	2,3	3,0	+ 1.3 „	0	0	0	=	=	7	8
18	Exc. M. extens. cruris s.	4,0	4,0	0	0	0	0	=	=	7,8	9
19	„	4,0	4,0	0	0	0	0	0	0	7,5	8
20	Exc. N. ischiadici d.	2,0	2,0	0	0	0	+	=	—	7	8
21	„	1,6	3,2	+ 5,0 „	—	leicht +	0	+	—	8	8
22	Sect. med. lumb. part.	2,3	4,0	+ 2,5 „	—	—	+	+	—	8	8
23	„	2,8	3,6	+ 2,8 „	—	—	—	0	—	7,5	7,5
24	„	1,2	1.2	0	0	0	0	0	0	5,7	6
25	„	1,2	3,0	+ 7,0 „	—	—	+	+	—	7,2	8.5
26	Exc. Mm. glut. Coxitis s.	1,8	3,6	+ 2,0 „	—	+	0	+	—	7,6	8
	b) bei Hunden.										
27	Exc. N. obtur. et ram. crur. s.	4,0	2,0	0	0	+	0			7,5	10,0
28	Exc. N. obtur. et crur. s.	4,0	2,5	—	0	+	0			8,0	10,0
29	Exc. N. ischiad. s.	1.0	2,3	0	0	0	0			5,0	9,0

Zu Tabelle III und IV.

Zur Erläuterung der in den Tabellen enthaltenen Angaben diene Folgendes:

1) Der gegenseitige Stand der Darmbeinkämme, Sitzbeinstacheln und -Höcker wurde auf die Medianebene des Beckens bezogen, indem man zusah, ob die vordersten Puncte der Darmbeinkämme, die Spitzen der Sitzbeinstacheln und die hintersten Puncte der Sitzbeinhöcker in gleichen, auf der Medianebene des Beckens rechtwinkelig stehenden Breiten lagen.

2) Die Flächenkrümmung der Darmbeinschaufeln beurtheilte man darnach, ob sich die Kopftheile derselben von der Medianebene des Beckens mehr oder weniger stark seitlich wegkrümmen, resp. ob die stumpfwinkelige Knickung der unteren Schaufelränder, welche normale Kaninchenbecken in der Gegend der Spina inf. ant. zeigen, beiderseits gleich ist.

3) Ob das Kopfende der einen Schaufel dem der andern gleich oder tiefer steht, ergibt sich theils aus einer genauen Profilansicht, theils aus der Betrachtung von vorn d. h. der Kopfseite, wobei das Becken mit seiner Medianebene immer vertical zu stellen ist.

4) Die Krümmung der queren Schoosbeinäste wurde nach der Krümmung der Lineae termin. pubicae beurtheilt. Man hätte die Höhe eines Kreissegmentes messen können, dessen Sector vom oberen Pfannenrand zur Mitte des Schoosknorpels geht. Die Kleinheit der Masse erschwerte jedoch eine solche Bestimmung.

5) Als Crista pubica ist der platte, knopfartig verdickte Vorsprung am vorderen Rande des Querastes in einiger Entfernung von der Pfanne, nicht aber das bei Hunden u. a. Säugern auswärts davon liegende, bei Kaninchen mit der crista gleichsam zusammengeflossene Tuberculum ilio-pectineum gemeint. S. diese Beiträge II. p. 34. 35.

6) Die Flächenkrümmung eines Schoosbogenschenkels bestimmte man derart an der Innenseite des einzelnen Leistenbeins, dass man eine Linie vom höchsten Punct des Sitzbeinhöckers zur Mitte des caudalen Schoosknorpelrandes zog, und dann deren Abstand von dem weitest entfernten Puncte der Innenfläche eines aufsteigenden Sitzbein- oder absteigenden Schoosbeinastes mass. Als hyperextendirt wurde der Schoosbogenschenkel bezeichnet, wenn er an seiner Innenseite nicht ausgehöhlt, sondern derart gewölbt war, dass er einwärts über diese Linie vorsprang.

7) Die dorsale Erhebung des Sitzbeinhöckers der operirten Seite wurde derart gemessen, dass die Verbindungslinie zwischen der Spinae iliacae post. sup. horizontal gestellt und nun gemessen wurde, um wie viel höher der eine Sitzbeinhöcker dem andern gegenüber stand, wenn die höchste dorsale Spitze des niedrigst stehenden Höckers in diese Verbindungslinie fiel.

8) Eine Verrückung des gesunden Sitzbeinhöckers nach der Bauchseite hin wurde nur dann angenommen, wenn bei vergleichender Betrachtung von Profilen der Hüftbeine nicht operirter und operirter Thiere sich eine Depression oder eigentlich das Fehlen einer physiologischen dorsalen Aufbeugung des hinteren Sitzbeinendes ergab.

9) Bei Bestimmung der horizontalen Verschiebung des Sitzhöckers verglich man dessen Stellung zur Medianebne und zur Länge des absteigenden Sitzbeinastes mit den betr. Verhältnissen bei gleichalterigen nicht operirten Thieren.

10) Die laterale Zacke des Sitzhöckers ist ein beim Kaninchen u. a. Säugern vorkommender querer Vorsprung, von der Bauch- zur Rückenseite abgeplattet, mit abgerundetem oder

spitzem lateralem Ende. Ihre Stellung wurde bestimmt, nachdem man die Medianebne des Beckens vertical gestellt hatte.

11) Der hintere Kamm des Sitzhöckers steht bei Kaninchen in der Norm steil. Er wird als flachliegend bezeichnet, wenn die Richtung seines grössten Durchmessers unter grösserem Winkel, wie in der Norm und an der andern Seite, auf die Medianebne des Beckens trifft.

12) Sitzhöckerbreite ist die Entfernung der Spitze der lateralen Zacke von dem medialen Rande des Höckers.

Die Tabelle III und IV belehrt uns über eine Anzahl wichtiger und wie es scheint auch für die menschliche Beckenlehre verwerthbarer Thatsachen:

1) Die beiden Darmbeinkämme, die Sitzbeinstacheln und -Höcker stehen nicht in allen Präparaten in gleichen Breiten. Der Abweichungen gibt es folgende:

a) + + + das ganze Hüftbein der operirten Seite ist dem andern gegenüber kopfwärts vorgeschoben bei Nr. 1, 3, 4, 5, 7, 10, 13, 16,

b) — — —
od. — = — jenes ist caudalwärts zurückgeschoben bei Nr. 18, 24, 27,

c) — + +
od. — — + das ganze Hüftbein der kranken Seite ist weniger in die Länge gewachsen,
od. — = +
bei Nr. 6, 14, 15, 22, 25, 28, 29,

d) — = =
od. — — = die Hemmung des Wachsthums betrifft blos das eine Darmbein bei Nr. 17, 20, 26,

e) = + + oder nur das Sitzbein bei Nr. 21;

f) + = = das Darmbein und der obere Theil des Sitzbeins ist kopfwärts gewachsen, die Sitzhöcker stehen in gleicher Breite Nr. 9, 23.

2) Oft ist die eine Darmbeinschaufel stärker nach der Fläche gebogen (Kamm lateralwärts gerückt) oder in der Gegend der Spina il. ant. inf. schärfer geknickt als die andere. 2 Fälle kommen vor:

a) Die stärkere Flächenkrümmung betrifft die Darmbeinschaufel der operirten Seite bei Nr. 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 16, 18, 21, 23, 25, 26, 27,

b) die andere bei Nr. 4, 9, 13, 22, 28, 29.

Bei den übrigen Präparaten ist die Krümmung symmetrisch.

3) Das Kopfende der Darmbeinschaufel der operirten Seite ist häufig abdominalwärts gerückt, so bei Nr. 1—11, 13, 16, 17, 21, 22, 23, 25, 26, 27, oder es ragt abdominal- und dorsalwärts die breitere Schaufel stärker vor (28).

4) Der quere Schoosbeinast der operirten Seite ist mehr minder stark abgeflacht im Vergleich zu dem anderen bei Nr. 1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 16, 21, 27, 28, dagegen jener etwas stärker gekrümmt bei Nr. 8, 10, 13, 18, 22.

Symmetrische Krümmung besteht nur bei den überhaupt wenig asymmetrischen Becken und Nr. 29, dem asymmetrischen Becken eines Hundes, bei welchem ein N. ischiad. durchschnitten war.

5) Die Crista pubica der Operationsseite ist im Vergleich zu der anderseitigen kleiner bei Nr. 1, 3 — 7, 9, 10, 11, (dünner) 13, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29; in den übrigen Fällen sind beide gleich.

6) Der obere Rand des queren Schoosbeinastes der Operationsseite ist weniger kopfwärts entwickelt, tiefer ausgeschnitten wie an der anderen Seite bei Nr. 4—11, 13, 14, 18, 20, 21, 25—28, kopfwärts weiter entwickelt bei Nr. 1, in den übrigen Fällen besteht beiderseits Gleichheit.

7) Mit Ausnahme von 18, 19, 20 und 24, d. h. wenig asymmetrischen Becken, finden wir überall bei den Kaninchen und ebenso bei einem Hunde mit durchschnittenem Ischiadicus (29) den Schoosbogenschenkel (absteigenden Schoos- und aufsteigenden Sitzbeinast) der Operationsseite querüber flacher gekrümmt als den andern, ja zum Theile statt der einwärts gerichteten Aushölung eine Wölbung in diesem Sinne (Hyperextension), welch' letztere gewöhnlich den absteigenden Sitzbeinast betrifft, während der absteigende Schoosbeinast in diesem Falle flach gekrümmt zu sein pflegt. Bei den Hunden mit einseitig durchschnittenem N. obturatorius und cruralis ist der gleichseitige Schoosbogenschenkel stärker ausgebogen als der andere (Nr. 27, 28).

8) Bei allen stärker asymmetrischen Kaninchenbecken (ausgenommen sind 18, 19, 20, 24 und die Hundebecken 27, 29 mit gleich hochstehenden Höckern und 28, wo der betr. Höcker bauchwärts gerückt ist) steht in Folge von dorsaler Aufbeugung des hinteren Sitzbeinendes der Sitzbeinhöcker der operirten Seite höher als der andere, in vielen Fällen übrigens compensirend abdominalwärts gerückte Höcker. Die Grösse dieser dorsalen Erhebung ist bedeutenden Schwankungen unterworfen, von 1,5—12 mm., entspricht aber im Allgemeinen der Entwicklung der Asymmetrie.

9) Der Sitzhöcker der operirten Seite zeigt im Vergleich zu gleichalterigen Normalbecken einen verschiedenen relativen Abstand von der Mittellinie.

a) Er ist seitwärts stärker verschoben wie normal bei Nr. 1, 6, 11, 13, 14, 15, 21, 26, 27, 28.

b) Er ist mehr medianwärts gerückt wie sonst bei Nr. 3, 5, 7, 9, 16, 22, 23, 25.

In den übrigen Fällen ist sein Abstand von der Mitte der gewöhnliche.

10) Der andere Sitzhöcker ist bald normal zur Mittellinie gestellt, bald seitwärts, selten (Nr. 3, 5, 6, 23) medianwärts gerückt.

11) Die seitliche Zacke des Sitzhöckers der operirten Seite ist:

a) seitwärts abschüssig bei Nr. 1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 21, 22, 25, 26,

b) medianwärts abschüssig bei Nr. 3 und 16.

In den übrigen Fällen ist ihre Richtung beiderseits gleich.

12) Der caudale Sitzhöckerkamm der operirten Seite liegt meist flacher als der anderseitige, nämlich bei Nr. 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 26, nur in wenigen Fällen entspricht seine Stellung der des anderseitigen Kammes.

13) In den meisten Fällen (Ausnahmen 4, 6, 13, 21, 22, 23) ist der Sitzhöcker der Operationsseite schmäler, d. h. seine seitliche Zacke niedriger. Dies rührt hauptsächlich, wie die vergleichende Betrachtung bei noch nicht ausgewachsenen Thieren lehrt, von geringerer Dicke der seitlichen Epiphyse. Diese wurde selbst in einigen Fällen von symmetrischer Breite der

Sitzhöcker dünner gefunden und beruhte dann die beiderseits gleiche Breite auf gesteigertem Dickenwachsthum des caudalen Endes der betr. Sitzbeindiaphyse.

14) Die Kopf- und Caudalenden beider Hüftbeine zeigen in allen Fällen entwickelter Asymmetrie bezüglich ihres Höhenstandes ein Kreuzungsverhältniss, so zwar, dass wenn z. B. das Kopfende des l. Darmbeins bauchwärts gerückt ist, das r. Sitzbein eine eben solche Verschiebung erlitten hat, während das l. Sitzbein nebst dem Kopfende des r. Darmbeins eine höhere Stellung einnehmen. Näheres ergibt sich aus der Columne e der Tabelle III und c, d der Tabelle IV.

Tabelle V.

Veränderungen der Wirbelsäule.

Nr.	Operation.	Lendenwirbelsäule.		Kreuzsteisswirbelsäule.	Kreuzbeinflügel der operirten Seite.	
		Skoliose oder Knickung. 0 keine, + Convexität nach d. oper. Seite, — Convexität nach d. andern Seite.	Längsaxendrehg. 0 keine, + operirte Seite tiefer stehend, — andere Seite t. st.	| gestreckt, + skoliotisch nach d. op. Seite convex, — skol. nach der and. Seite convex.	= gleichsteh. wie der andere, + kopfwärts vorgeschoben, — caudalwärts gerückt.	= gleich breit wie der andere, + breiter, — schmäler.
		a	b	c	d	e
	a) bei Kaninchen.					
1	Exarticul. coxae sin.	—	—	—	+	—
3	Resect. diaphys. fem. s.	+	—	+	+	=
4	Exarticulatio genu s.	0 Kopfende n. a. S. ausgewichen	—	+	+	=
5	Amputatio sub genu s.	do.	—	leicht +	+	—
6	Luxatio art. ped. dors. s.	+	—	|	+	=
7	Amput. sub troch. s.	?	?	+	=	=
8	Amput. sub genu s.	—	0	+	+	—
9	Exarticul. genu s.	—	—	—	+	—
10	"	—	—	+	+	—
11	"	0	0	|	+	—
12	Excisio M. bicipit. s.	0	0	|	=	+
13	Exc. Mm. adduct., semitendin. et semimembran. s.	+	0	|	+	=
14	"	+ an 2 letzten Wirbeln	0	+	=	=
15	Exc. Mm. gracilis, adduct. magni, semitendinosi et semimembranosi s.	0	0	+	+	=
16	Exc. Mm. adduct. fem. et flex. cruris s.	+ Kyphoskoliose an den 4 letzten Wirbeln		+	+	=
17	Exc. Mm. glutaeorum.	0	0	|	=	=
18	Exc. M. extens. cruris.	0	0	|	=	=

Nr.	Operation.	Lendenwirbelsäule. Skoliose oder Knickung. 0 keine, + Convexität nach d. oper. Seite, — Convexität nach d. andern Seite. a	Längsaxendrehg. 0 keine, + operirte Seite tiefer stehend, — andere Seite t. st. b	Kreuzsteisswirbelsäule. | gestreckt, + skoliotisch nach d. op. Seite convex, — skol. nach der and. Seite convex. c	Kreuzbeinflügel der operirten Seite. = gleichsteh. wie der andere, + kopfwärts vorgeschoben, — caudalwärts gerückt. d	= gleich breit wie der andere, + breiter, — schmäler. e
19	Exc. M. extens. cruris.	0	0	|	=	=
20	Exc. N. ischiadic. d.	0	0	|	=	=
21	„	?	?	+	—	+
22	Sect. Medull. lumb.	— in der Mitte	vordere Wirbel +	Kreuzbeinspitze n. a. S. ausgewichen	+	=
23	„	0	—	—	=	=
24	„	— in der Mitte	0	+	=	=
25	„	+ an letzten 2 — an den 2 vorhergehenden Wirbeln	0	+	+	—
26	Exc. Mm. glut., Coxitis s.	—	—	+	=	=
		b) bei Hunden.				
27	Exc. N. obtur. e. ram. crur. s.	+ Kopfende n. ges. S. ausgewichen	0	|	=	=
28	Exc. N. obtur. et. crur. s.	+	0	|	=	=
29	Exc. N. isch. s.	—	0	|	=	—

Tabelle V belehrt uns über folgende Thatsachen:

1) Die Lendenwirbelsäule zeigt ein verschiedenes, der Grösse der Functionsstörung des einen Hinterbeins im Ganzen entsprechendes Verhalten.

a) Sie ist gestreckt bei Nr. 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 23,

b) skoliotisch, mit der Convexität nach der operirten Seite bei Nr. 3, 6, 13, 14, 16, 27, 28,

c) skoliotisch, nach der gesunden Seite convex, bei Nr. 1, 8, 9, 10, 22, 24, 26, 29,

d) Sförmig bei Nr. 25,

e) gestreckt und das Kopfende nach der gesunden Seite verschoben bei Nr. 4 u. 5.

2) Gewöhnlich verbindet sich mit der Skoliose eine Längsaxendrehung, wobei (die Medianebne des Beckens vertical gestellt gedacht)

a) die gesunde Seite der Lendenwirbel tiefer steht bei Nr, 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 23, 26,

b) die operirte Seite tiefer steht bei Nr. 22.

3) Das Kreuz- Steissbein ist:

a) gestreckt bei Nr. 6, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 29,

b) skoliotisch mit der Convexität nach der operirten Seite bei Nr. 3, 4, 5, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 21, 24, 25, 26,

e) skoliotisch in umgekehrtem Sinne bei Nr. 1, 9, 23.

4) Die Flügel des 1. Kreuzwirbels sind:

a) symmetrisch gestellt bei Nr. 7, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 29,
b) der Flügel der operirten Seite ist kopfwärts vorgeschoben bei Nr. 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 22, 25,
c) der andere Flügel ist kopfwärts weiter entwickelt bei Nr. 21.

5. Die beiden Kreuzbeinflügel sind:
a) gleich breit bei Nr. 3, 4, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28,
b) der der operirten Seite ist schmäler bei Nr. 1, 5, 8, 9, 10, 11, 25, 29,
c) der anderseitige ist schmäler bei Nr. 12, 21.

Dies sind die wichtigsten Ergebnisse der ersten drei Versuchsreihen.

Bevor ich mich zur Frage der Entstehungsweise der angeführten Formanomalien wende und die experimentell gewonnenen Erfahrungen für die menschliche Beckenlehre zu verwerthen suche, halte ich es für nöthig, um das Verständniss der folgenden Betrachtungen dem mit der Anatomie des Kaninchens weniger vertrauten Leser zu erleichtern, eine kurze Beschreibung der Beckenmuskeln des Kaninchens vorauszuschicken, indem ich bezüglich weiterer Details auf die treffliche Darstellung dieses Gegenstandes in „W. Krause's Anatomie des Kaninchens, Leipzig 1868“ verweise.

Präparirt man die Beckenmuskeln in der Reihenfolge, wie sie in den Versuchen zum Zwecke der Wägung herausgeschnitten wurden, so stösst man zunächst am Hinterbecken auf den Biceps femoris. Dieser entspringt mit 3 Köpfen. Der eine kommt von den Dornen des 2.—5. Kreuzwirbels, sowie des 1. u. 2. Steisswirbels und zieht seitwärts, wobei er den hinteren Theil des Glutaeus maximus deckt und sich mit dem darunter hinlaufenden N. ischiadicus kreuzt. Der 2. Kopf entspringt von dem caudalen Kamm des Sitzhöckers. Der 3. sehnig von der seitlichen Ecke des Sitzhöckers. Die 3 vereinigten Bündel bilden einen dicken Muskel, der nach aussen zum Knie zieht und mit dünner Aponeurose in die Fascia cruris übergeht, sowie an den Condylus ext. fem., die Tuberositas und längs des oberen Dritttheils des Schienbeines an dessen Kamm sich ansetzt.

Semimembranosus entspringt mit einem fleischigen Kopf von der seitlichen Zacke des Sitzbeinhöckers und einem dünnen Bündel von der Fascia lata. Beide umfassen die mit einander verwachsenen Ränder des Biceps und Adductor magnus. Der platte Muskelbauch zieht am hinteren inneren Rande des Oberschenkels seitwärts und setzt sich mit einer Aponeurose an die Crista tibiae, mit einer langen dünnen Sehne an die Ferse. Die Sehnen verschmelzen mit denen des Gracilis.

Glutaeus maximus besteht aus einer dicken Aponeurose, in welche 2 platte Muskelbäuche eingelagert sind. Ursprung von den Dornen der 3 ersten Kreuzwirbel und dem Labium ext. cristae ilium. Der vordere Bauch zieht von der Schaufel schief caudal- u. seitwärts, der hintere mit convergenten Bündeln quer seitwärts, die gemeinsame Sehne inserirt am Trochanter tertius.

Glutaeus medius entspringt von den drei ersten Kreuzwirbeln, der Aponeurose des

vorigen und vom Labium ext. erist. il. Die Bündel convergiren gegen den Insertionspunct, den Trochanter major.

Glutaeus minimus. Ursprung an der Aussenfläche der Darmbeinschaufel bis zur Linea glutaea ant. herab, Insertion der convergenten Bündel an der Innenseite des grossen Rollhügels.

Pyriformis entspringt von einer dreieckigen Fläche zwischen Processus transv. und obliq. der 3 ersten Kreuzwirbel und geht quer seitwärts zum Trochanter major.

Extensor cruris quadriceps. Der Rectus femoris kommt mit einem zweitheiligen Kopfe von dem Darmbeinkamm nächst der Spina ant. sup. und der Linea glutaea ant. und einem 2. Kopf von einem über der Pfanne gelegenen Tuberculum. Der Cruralis und die beiden Vasti entspringen an der Streckseite des Femur-Schaftes vom Trochanter major an. Die vereinigten Muskelbäuche gehen mittelst einer breiten, die Kniescheibe einschliessenden Sehne zur Tuberositas tibiae.

Tensor fasciae latae kommt vom Darmbeinkamm nächst der Spina ant. sup., verschmilzt mit dem Rectus fem. und geht in die Oberschenkelfascie über.

Gracilis, ein dünner Muskel, der die Innenfläche des Oberschenkels und die Adductoren deckt, entspringt von der Unterseite des Schoosknorpels, dem medialen Rande des absteigenden Schoos- und aufsteigenden Sitzbeinastes bis zum Sitzhöcker hin, geht seitwärts zur Crista tibiae und der Fascia cruris.

Sartorius, ein schmales Bündel, das von der Mitte des Lig. Pouparti kommt und sich dem vorigen beimischt.

Pectineus kurz und schmal, von der Crista pubica schräg seit- und caudalwärts zum Schenkelbein, inserirt unter dem Trochanter minor.

Adductor brevis ebenfalls klein, dicht hinter dem vorigen und ihm parallel, zieht vom vorderen Theil des Schoosknorpels zum Schenkelbein.

Adductor longus, auf den ersten Blick vom folgenden nicht zu trennen, leicht jedoch, wenn man von einer nächst dem Femur zwischen beiden durchgehenden A. perforans ausgeht. Er entspringt an der Symphysenplatte und, vom folgenden bedeckt, vom absteigenden Schoos- und absteigenden Sitzbeinaste und läuft den vorigen parallel zur Linea aspera.

Adductor magnus vom Sitzbeinhöcker und aufsteigenden Sitzbeinast mit 2 Portionen, die den Semitendinosus umschliessen, geht zum Femur bis an den Cond. int. fem. und tibiae herab.

Semitendinosus, ein dünner rother Muskel, in dem blässeren Bauche des vorigen versteckt, kommt vom unteren Theile des caudalen Sitzhöckerkammes und geht mit dünner Sehne an den Condylus int. tibiae.

Quadratus femoris kommt von der verbreiterten Aussenfläche des absteigenden Sitzbeinastes und des Sitzhöckers und geht schief kopf- und seitwärts mit convergenten Bündeln in eine unter dem Trochanter minor sich ansetzende Sehne über.

Obturator ext. vom äusseren Umfang des For. ovale seitwärts zur Fossa trochanterica.

Gemellus inf. von der dorsalen und medialen Fläche des Sitzbeinhöckers schief kopfseitwärts an die breite Sehne des

Obturator int. sich anschliessend, die aus einem breiten, am inneren Umfang des For. ovale entspringenden Muskelbauche hervorgeht, hinter der Spina ischii das Becken verlässt und rechtwinklig umbiegend seitwärts zur Fossa trochanterica zieht. Kopfwärts schliesst sich an die Sehne dieses Muskels der von der Spina ischii an der dorsalen Fläche des absteigenden Sitzbeinastes entspringende

Gemellus sup., dessen Insertion neben denen der vorigen an der Fossa trochanterica liegt.

Psoas major, von den 3 letzten Rippen und der Brust — sowie sämmtlichen Lendenwirbelkörpern und den Anfängen der Lendenquerfortsätze, läuft in der unter der letzteren bleibenden Rinne bis zum Becken herab und wendet sich dann über die Synostosis pubo-iliaca wegziehend und durch das Lig. Pouparti eingeschnürt, schräg seit- und caudalwärts zum kleinen Rollhügel.

Psoas minor, medianwärts vom vorigen liegend, kommt von den 4 letzten Lendenwirbelkörpern und geht mit breiter Sehne an das Lig. Pouparti sowie zur Crista pubis.

Iliacus, der kürzere Genosse des Ps. major, entspringt vom letzten Lendenwirbelkörper, dem Flügel des 1. Kreuzwirbels und der Fläche des Darmbeins, welche von der Lin. glutaea ant., dem abdominalen Darmbein- und dem Pfannenrande, sowie von dem Kreuzhüftgelenke begrenzt wird. Er geht mit dem Psoas schräg aus- und abwärts zum kleinen Rollhügel.

Quadratus lumborum. Die mediale, an Lendenquerfortsätzen endigende Portion kommt hier nicht in Betracht, dagegen die seitliche, die von den 5 letzten Rippen und Brustwirbeln, sowie von den Querfortsätzen der sämmtlichen Lendenwirbel entspringt und zur Spina ant. inf., sowie zum vorderen Theil der Fossa iliaca geht.

Sacrospinalis kommt von der ganzen Crista il. und dem angrenzenden Theil der Fossa iliaca, läuft longitudinal in der Furche zwischen Wirbeldornen und Querfortsätzen resp. Rippen aufwärts und geht zu höher gelegenen Wirbeln und zu Rippen.

Ausserdem kommen einige Schwanzmuskeln in Betracht.

Extensor caudae medialis ist das Stück des grossen Hautmuskels, welches sich oberhalb der Schwanzmitte an die Dornfortsätze ansetzt.

Extensor caudae lateralis von den letzten Kreuz- und sämmtlichen Schwanzwirbeldornen zu den Querfortsätzen tieferer Wirbel.

Coccygeus von der Spina ischii mit divergenten Fasern schief rück-medianwärts zu den Seitentheilen der Kreuz- und Schwanzwirbel.

Abductor caudae post. von Quer- und schiefen Fortsätzen höherer zu denen tieferer Schwanzwirbel.

Flexor caudae von der Innenfläche höherer Kreuz- und oberen Schwanzwirbelkörper zu tieferen.

Von den Dammmuskeln entspringen an Beckenknochen:

Pubocavernosus vom unteren Schoosfugenrand zum Rücken des Gliedes.

Ischiocavernosus vom aufsteigenden Sitzbeinast zur Seitenfläche des Gliedes.

Levator ani von der Innenfläche des absteigenden Schoosbein- und aufsteigenden Sitzbeinastes zum Ende des Rectum.

Recto-coccygeus vom zweiten Schwanzwirbel zur dorsalen Mastdarmwand.

Nach dieser Abschweitung zähle ich nun, im Anschluss an Tabelle III, IV und V, diejenigen Formanomalieen auf, welche auch den asymmetrischen Menschenbecken zukommen.

1) Die gegenseitige Stellung der Hüftbeine erscheint so verändert, dass in einer Reihe von Versuchen

a) das ganze kranke Hüftbein kopfwärts vorgeschoben, oder

b) caudalwärts zurückgeschoben, oder

c) das ganze kranke Hüftbein, oder

d) blos das Darmbein, oder

e) blos das Sitzbein weniger in die Länge gewachsen ist.

Fall a) Erhebung des kranken Hüftbeins kommt bekanntlich den Nägelé'schen Becken des Menschen zu und haben dann die Präparate am meisten Aehnlichkeit mit den unserigen, in welchen (wie in einer Beobachtung von Spiegelberg im Archiv f. Gynäkologie II. 146 ff.) durch Verletzungen einer Unterextremität (Unterschenkelbruch in diesem Falle) das Hüftbein der kranken Seite abgeflacht und kopfwärts verschoben worden ist. Uebrigens gehören auch andere schräg-ovale Menschenbecken hierher. Selbst viele einseitig coxalgische Becken mit höher stehender kranker Schaufel würden hier anzuführen sein, wenn man blos auf die Hüftbeinstellung und nicht auf die gleichzeitige Wachsthumshemmung des kranken Hüftbeins Rücksicht nehmen wollte.

Fall b) beobachtet man bei manchen schräg-ovalen Menschenbecken mit Lumbalskoliose.

Fall c) Gehemmtes Längenwachsthum des kranken Hüftbeins finden wir bei den ankylotisch-coxalgischen und einseitigen Luxationsbecken, und zwar noch in weit höherem Maasse, als nach Excision einzelner Muskelgruppen, nach Nervendurchschneidungen mit Hemiplegie, nach dorsaler Fussluxation oder nach Erregung von Coxitis.

Es fragt sich, welche Mechanismen müssen wir bei den Thier- und den entsprechenden Menschenbecken in den betreffenden Fällen für wirksam halten?

Fall a trat ein, wenn man in erster Jugend ein Hinterbein im Knie oder höher oben amputirte oder ganze Muskelgruppen (Adductoren des Oberschenkels und Flexoren des Unterschenkels) ausschnitt. Solche Thiere benutzen die operirte Extremität oder deren Stummel noch zur Locomotion und nur ausnamhsweise gehen sie auf 3 Beinen und tragen das operirte Bein schwebend, wie z. B. Nr. 11, dem relativ spät das Knie exarticulirt wurde, wo dann aber auch das kranke Hüftbein nicht vorgeschoben erscheint.

Nun kann man an folgende Möglichkeiten denken:

α) an ungleiche Muskelwirkungen. Der Fortgebrauch einer ihrer Knochen und Muskeln theilweise beraubten Extremität bedingt vicariirende Thätigkeiten anderer Bewegungsapparate, er beansprucht einseitig stärkere Leistungen der Bauchmuskeln und der von der Wirbelsäule zum Becken und dem Oberschenkel gehenden Lenden- und Rückenmuskeln (Opisthotenar, Quadratus lumborum und Iliopsoas). Sind aber diese Muskeln an einer Seite zu kräftigeren Zusammenziehungen genöthigt, so müssen sie das eine Hüftbein in der Richtung ihrer Resultanten, d. h. kopfwärts, vorschieben. Es scheint verständlich, dass mit der grösseren Leistungsfähigkeit der noch restirenden Hinterextremität die Beanspruchung der Hüftmuskeln geringer wird und so erklärt es sich

vielleicht, dass die fragliche Hüftbeinerhebung nicht eintrat, wenn unter dem Knie amputirt oder im Fuss luxirt wurde.

β) An veränderte Schenkeldrücke. Diese Idee müssen wir hier schon desshalb fallen lassen, weil auch nach Hüftexarticulation die fragliche Hüftbeinverschiebung vorkommt.

γ) An einen auf der operirten Seite vermehrten Rumpfdruck darf man ebenso wenig denken, da ein solcher die kranke Kreuzbeinhälfte caudalwärts verschieben müsste, was eben nicht der Fall ist.

δ) Für die Fälle, in welchen das Thier beim Sitzen mit einem Sitzhöcker dem Boden fester aufruhte, wäre es denkbar, dass die dabei wirksame kopf-rückwärts gerichtete Druckcomponente die Verschiebnng bewirkt habe. Doch kommt letztere auch in Fällen vor, wo das Becken nicht merklich schief gestellt war.

So scheint also für unsere Versuchsbecken der Mechanismus α der wirksame zu sein.

Zur Prüfung jener Ansicht von der Muskelwirkung können zwei Experimenta crucis dienen.

Exarticulirt man ein Hinterbein im Knie und schneidet gleichzeitig Stücke aus den für die Bauch- und Rückenmuskeln, sowie den Psoas und Quadratus lumborum bestimmten Bahnen des Plexus lumbaris, so darf sich nach dieser Theorie das betreffende Hüftbein nicht kopfwärts verschieben. Natürlich würde man in einem Parallelversuche den Einfluss der blossen Durchschneidung eines Plexus lumbaris festzustellen haben.

Ein anderer Versuch, der überhaupt die Wirkung des Rumpf- und Schenkeldruckes gegenüber der Muskelwirkung zu prüfen erlaubt, besteht darin, dass man das Versuchsthier in einem Schwebeapparat von Jugend an hängen und niemals mit dem Boden in Berührung kommen lässt.

Welcher Mechanismus bedingt nun das Höherstehen einer Darmbeinschaufel bei den schrägovalen Menschenbecken?

Für einige derselben, bei denen die Hüftmuskulatur der aufwärts gerückten Seite atrophisch ist, könnte man allerdings an stärkeren Zug der Rücken- Lenden- und Bauchmuskeln dieser Seite denken, da eben Darmbeinstand und Muskelatrophie analog wie im Versuche sich verhalten. Für die Uebrigen muss das Urtheil so lange zweifelhaft bleiben, bis wir über die Muskulatur der heraufgedrängten Seite etwas Genaueres wissen. Fände man aber Präparate ohne Hüftmuskelatrophie an der elevirten Seite — und der Befund von Präparaten mit beiderseits gleich stark entwickelten Muskelhöckern lässt dies wahrscheinlich erscheinen — so müsste man wohl annehmen, dass die allen Nägelé'schen Becken gemeinsame Verschiebung der einen Darmbeinschaufel nach oben auch von gemeinsamen und nicht von verschiedenen Ursachen abhängig sei. Als solche Ursache kann wohl, der herrschenden Drucktheorie gemäss, die kopfwärts gerichtete Componente des an der engen Seite gesteigerten Schenkeldruckes gelten, ein Moment, das bei der Gestaltung des Beckens der Quadrupeden wegen deren Körperhaltung natürlich eine weit geringere, durch andere Einflüsse weit übertroffene Rolle spielt.

Der Fall b, scheinbare caudale Verschiebung des Hüftbeins der Operationsseite oder Verschiebung des unverletzten Hüftbeins nach der Kopfseite wurde nur zweimal in unseren Versuchen beobachtet: bei Kaninchen Nr. 18 nach Ausschneiden

eines Stückes des M. extensor cruris und bei Nr. 27 nach Ausreissen eines N. obturatorius und verschiedener Cruralis-Zweige.

Diese Anomalie finden wir bei einer Anzahl schräg-ovaler Menschenbecken, namentlich solcher, die auf Lumbalskoliose beruhen oder doch damit verbunden sind.

Ueber die Entstehung dieser Anomalie in den Versuchen kann ich um so weniger Bestimmtes behaupten, als im Versuch 28, wo dieselbe Neurotomie, nur vollständiger gemacht wurde, das Längenwachsthum des ganzen Hüftbeins gehemmt erschien. Möglich, dass die individuellen Verschiedenheiten der Körperhaltung nach einer und derselben Operation an dem ungleichen Erfolge die Schuld tragen.

Für die hierher gehörigen Menschenbecken kann man ebensowohl an eine Vermehrung der kopfwärts gerichteten Componente des reinen oder muskulären Schenkeldruckes an der stärker belasteten und gebrauchten Seite, wie an stärkere Thätigkeit der an der betreffenden Darmbeinschaufel inserirten Lenden- und Rückenmuskeln denken. Vorerst lässt sich zwischen diesen Möglichkeiten nicht entscheiden.

Fall c characterisirt sich durch gehemmte Längenentwicklung des ganzen Hüftbeins der operirten Seite, Fall d und e durch Wachsthumsstörungen des Darm- oder Leistenbeins allein. Auf den ersten Blick machen jene Becken den Eindruck, als sei das gesunde Hüftbein kopfwärts weiter vorgeschoben als das kranke. Geht man aber von der einzelnen Synchondrosis oder Synostosis ilio-ischiadica aus und vergleicht den Abstand des Darmbeinkammes und Sitzbeinhöckers von dieser Junctur an beiden Seiten, so findet man, dass es sich in der That um totale oder partielle Wachsthumshemmung handelt.

Anlangen ddie Bedingungen, unter denen in den Versuchen partielle oder totale Hüftbeinverkürzung entstand, so ist zu bemerken, dass dieselbe zunächst in keinem Falle von Neurotomie (excl. Nr. 27), der überhaupt stärkere Beckenasymmetrie zur Folge hatte, fehlte, dass sie ferner nach dorsaler Fussluxation mit Atrophie der betreffenden Extremitätenmuskeln vorkam. Wenn nach Excision der Adductoren im Einen Falle (16) symmetrische Länge und Stellung der Hüftbeine, im Anderen (15) Verkürzung eintrat, so ist zu bemerken, dass im ersteren diese Muskeln nur theilweise, im letzteren sämmtlich ausgeschnitten wurden, sowie, dass hier noch eine starke Kyphoskoliose am unteren Lendentheil entstand. Endlich ist nach einseitiger Glutaeen-Ausschneidung (17 und 25) das betreffende Darmbein kürzer geblieben.

Es handelt sich also in allen Fällen um eine mehr minder ausgebildete Atrophie, selbst Paralyse der betreffenden Hüftmuskeln und ist nun der doppelte Mechanismus möglich, dass die atrophischen Muskeln durch Beschränkung ihrer Wirkung auf das epiphysäre Knochenwachsthum jene Wachsthumshemmung erzeugten oder, dass neben den Muskelnerven auch Knochennerven zerstört wurden. Bedenkt man, dass in der Mehrzahl der Fälle, trotz zum Theil ausgiebigerer Muskelzerstörung (ich erinnere nur an die Hüftgelenksexarticulation) der Knochen zwar dünner wurde, aber nicht im Längenwachsthum zurückblieb, während in der letztbesprochenen Gruppe neben Verdünnung Verkürzung des betreffenden Hüftbeins eintrat, so drängt sich der Gedanke auf, dass in den letzteren Fällen die Knochennerven zerstört wurden, welche vielleicht in den ersteren erhalten blieben.

Dieser Punct erfordert noch eine weitere Untersuchung.

Was nun die analogen Menschenbecken betrifft, so ist das bekannteste Beispiel das ankylotisch-coxalgische Becken. In Folge der Steifheit des einen Hüftgelenks verfetten hier die gesammten Hüftmuskeln, einzelne, wie namentlich die Ileopsoades, gerathen oft in den Bereich der von dem Gelenk ausgehenden Eiterung und Jauchung. Dasselbe gilt zum Theil von den Nerven, die in schwartige Exsudate eingebettet werden und mindestens der Muskelatrophie entsprechend sich verdünnen. Man sieht, die Analogie mit unseren Versuchsbecken ist so gross, dass man allen Grund hat auch für die Menschenbecken das gehemmte Längenwachsthum des kranken Hüftbeins mit Muskelparalyse in Verbindung zu bringen.

2) Die Darmbeinschaufel der operirten Seite fanden wir bei den meisten Becken der Versuche stärker seitwärts gebogen, d. h. die Kämme weiter von der durch die Schoosfuge gelegten Mittelebne abgerückt, in einigen Fällen bestand gleiche Krümmung an beiden Darmbeinen und noch in anderen fand sich das gesunde Darmbein stärker gebogen. Da sich in einigen Fällen nach derselben Operation (Exarticulatio genu in 4, 9, 10, 11) diese drei Folgezustände entwickelten, bleibt es unklar, von welchen näheren Bedingungen diese Verschiedenheiten abhängen.

Beschäftigen wir uns zunächst mit der stärkeren Darmbeinbiegung an der kranken Seite. Jedenfalls können wir hier nicht an ungleiche Schenkel- oder Rumpfdrücke denken. Denn wirkte der Rumpfdruck stärker auf das tiefer liegende Hüftbein der Operationsseite, so würde dieses eher flach gekrümmt werden. Einen stärkeren Schenkeldruck, der wohl grössere Darmbeinkrümmung bewirken könnte, müssen wir schon desshalb ausschliessen, weil z. B. auch nach Hüftexarticulation (1) die fragliche Formveränderung eintrat. Wollte man aber annehmen, dass ein höherer Aussendruck auf dem kranken Sitzbeinhöcker gelastet und dadurch eine Drehung des betreffenden Hüftbeins um eine verticale Axe mit dem Darmbeinkamme nach aussen bewirkt habe, so müsste man gegen diese Auffassung vor allen die Thatsache geltend machen, dass in einigen hierher gehörigen Fällen der kranke Sitzbeinhöcker nicht bloss rück-, sondern auch seitwärts, also entgegen dem vorausgesetzten Drucke, verrückt und doch das gleichzeitige Darmbein stärker gekrümmt ist.

Man wird also auch hier wieder auf asymmetrische Muskelwirkungen zurückkommen. Das, woran man zunächst denken könnte, ist eine gesteigerte Action der Glutaeen, insofern diese, an der Schaufel bis zum Kamm inserirt, die Schaufel dem grossen Rollhügel zu nähern im Stande wären. Diese Erklärung lässt sich jedenfalls für die Mehrzahl der Fälle nicht halten, da wir in unseren Versuchen die Glutaeen vielfach im Vergleich zu denen der anderen Seite atrophisch, aber die betreffende Schaufel nicht immer stärker gebogen fanden.

Eine andere Möglichkeit ist die, dass die an der Innenfläche der Schaufel inserirten Muskeln den Knochen kopfwärts gewissermassen herausziehen, die Spina ant. inf. kopf- und medianwärts verdrängen. Diese Function würden Quadratus lumborum und Extensor dorsi übernehmen können.

Eine dritte Möglichkeit besteht darin, dass ein ungleiches Wachsthum der Corticallamellen der Darmbeinschaufeln deren Krümmung verändert hat, etwa in der Weise, dass die unter atrophischen Muskeln liegende Aussenlamelle im Wachsthum zurückgeblieben ist gegenüber

der mit stark agirenden Muskeln verbundenen Innenlamelle. Hier würden allerdings die Muskeln mehr indirect wirken, nicht indem sie den Knochen durch Druck und Zug formen und modelliren, sondern insofern ihre grössere oder geringere Entwicklung das Knochenwachsthum an der Aussen- und Innenseite ungleich anregt. Dieser Modus gilt jedoch vielleicht auch für viele andere Fälle, in denen wir, nach dem blossen Aussehen urtheilend, vorerst noch der rein mechanischen, wenn ich so sagen darf, Prägungstheorie huldigen.

Zur Prüfung der 2. Möglichkeit wird man einem Thiere nicht blos solche tiefere Verletzungen des einen Hinterbeins zufügen, welche nach obigen Erfahrungen stärkere Darmbeinkrümmung bewirken, sondern auch die an der Innenfläche der betreffenden Schaufel sich inserirenden Muskeln lähmen müssen.

Zur Prüfung der 3. Eventualität bedarf es der vergleichenden Untersuchung von Längsschnitten beider Schaufeln aus verschiedenen Entwicklungsstadien von gleich operirten Thieren. Ich halte es übrigens für unwahrscheinlich, dass in dieser Weise die stärkere Flächenkrümmung entsteht, weil gerade in Versuch 17, wo die Glutaeen grösstentheils ausgeschnitten wurden, die beiden Schaufeln symmetrisch gekrümmt waren.

Die schräg-ovalen Menschenbecken zeigen bekanntlich ebenfalls asymmetrische Darmbeinschaufeln und zwar noch in weit höherem Grade als bei unseren Versuchsbecken. Beim Nägelé'schen weicht die Schaufel der ankylotischen Seite, beim coxalgischen Becken die der gesunden Seite stärker seitwärts mit ihrem Kammende aus. Wir können im Allgemeinen sagen: die Schaufel an der gebrauchsfähigen oder vorzugsweise belasteten Extremität neigt sich stärker seitlich als die andere.

Durch einseitig vermehrten Schenkeldruck liesse sich diess insofern erklären, als durch mediane Verrückung der stärker gedrückten Pfanne die betreffende Schaufel eine flachere Stellung einnehmen muss, wenn der Kamm durch die Wirkung antagonistischer Muskeln an seiner Stelle gehalten wird. Doch könnten andrerseits auch asymmetrische Muskelwirkungen so gut wie in den Versuchen herangezogen werden. Eine Entscheidung lässt sich nach den bis jetzt vorliegenden Thatsachen nicht geben.

3) Die Darmbeinschaufel der operirten Seite war bei den meisten asymmetrischen Versuchsbecken bauchwärts gerückt, das zugehörige Sitzbein compensirend rückwärts verschoben.

Bei den schräg-ovalen Menschenbecken finden wir umgekehrt die höher gerückte Darmbeinschaufel entschieden rückwärts verschoben.

Diese Verschiedenheiten dürften zurückzuführen sein auf principielle Unterschiede in der Mechanik des Skeletts beim aufrecht stehenden Menschen und dem Vierfüssler.

4) Der quere Schoosbeinast der kranken Seite zeigt in den Versuchen ein verschiedenes Verhalten: neben Gleichheit der Krümmung an beiden Seiten, selbst bei exquisit asymmetrischen Becken, kommt Abflachung des kranken und endlich auch eine jedoch stets geringe Abflachung des gesunden Schoosbeines vor. Am bedeutendsten ist die Abflachung an der operirten Seite nach Hüftexarticulation (1), dorsaler Fussluxation (6) und Excision der Adductoren und Flexoren mit secundärer Kyphoscoliose nach der kranken Seite (16), sowie Durchschneidung des N. obturatorius und cruralis beim Hunde (Nr. 27, 28). Ich kann, vorgreifend

auf später mitzutheilende Versuche, zufügen, dass nach einseitiger Hüftgelenkluxation ebenfalls eine sehr ausgesprochene Abflachung des kranken Schoosbeins gefunden wird.

Bei den schräg-ovalen Menschenbecken ist bekanntlich der eine quere Schoosbeinast gestreckt, der andere normal oder gar abnorm tief ausgehöhlt. Die Streckung betrifft bei den Nägelé'schen Becken das Schoosbein der ankylotischen, bei den coxalgischen u. a. das der gesunden oder, sagen wir allgemein, der vorzugsweise belasteten Seite.

Die Bedingungen, unter denen sich bei den Versuchsbecken ein Schoosbein streckt, können vorerst nur angedeutet werden.

An einseitig vermehrten Schenkeldruck kann man hier desshalb nicht denken, weil gerade nach Wegfall des einen Hinterbeins durch Hüftexarticulation eine sehr starke Abflachung des gleichseitigen Schoosbeins zu Stande kam.

Von einseitig gesteigertem Rumpf- und Aussendruck kann man ebensowenig reden. Denn wollte man auch für den Fall der Hüftluxation sagen, der Rumpf drücke das seines Beines beraubte Schoosbein, wegen der starken Beckenneigung nach der kranken Seite, energischer gegen den Boden, so würde diese Erklärung für alle übrigen Fälle nicht passen, in denen das kranke Schoosbein nicht mit dem Boden in Berührung kam, oder in dem gar, wie bei Nr. 11, das Bein schwebend getragen wurde.

Nach Ausschliessung dieser Möglichkeiten kommen noch folgende in Betracht:

a) gehemmtes Längenwachsthum des gestreckten Schoosbeins würde ebensowohl wie

b) beschränkte periosteale Knochenneubildung an der Aussen- und Innenfläche es bedingen, dass dasselbe im Zustand der jugendlichen Thieren eignen flacheren Krümmung verharrt.

Beide Eventualitäten könnten recht wohl im Anschluss an die einseitige Atrophie der Hüftmuskeln zu Stande kommen.

c) Ein geringerer Zug der an die Aussenfläche des flachen Schoosbeins sich ansetzenden Schenkeladductoren, speciell des Adductor brevis und pectineus, könnte ebenso wie

d) gesteigerter Zug des Psoas minor die einseitige Abflachung erzeugen. Gegen letztere Annahme spricht jedoch die in einer Anzahl von Fällen gleichzeitig beobachtete Atrophie der Crista pubica.

Ich begnüge mich vorerst, an diese Eventualitäten zu erinnern, deren Prüfung weiteren Experimenten überlassen bleiben muss.

Jedenfalls haben wir hier eine Form von Schoosbeinstreckung vor uns, die den Namen der paralytischen in vollem Maasse verdient, da wir sie speciell nach Durchschneidung des N. obturatorius und cruralis, aber auch nach anderweitig eingeleiteter Muskelatrophie beobachteten.

Man könnte nun die Abflachung des einen queren Schoosbeinastes bei allen schräg-ovalen Menschenbecken ebenfalls als paralytische Form betrachten wollen oder diese Auffassung doch für die Gruppe schräg-ovaler Becken heranziehen, bei denen der flache Schoosbeinast entschieden verdünnt ist und die betreffenden Hüftmuskeln als atrophisch vorausgesetzt werden müssen.

Dagegen sprechen jedoch 2 Gründe:

a) Die zuerst von Litzmann (die Formen des Beckens p. 72 u. Tab. IV), dann von Simon Thomas (das schräg-verengte Becken Tab. VI Fig. 5), neuerdings von Spiegelberg (Arch. f. Gynäkologie II. Tab. V Fig. 1), hervorgehobene starke Verdickung der Corticalis

an der Linea ilio-sacralis der flachen Seite. Diese Thatsache deutet auf gesteigerten Rumpf-Schenkeldruck an der flachen Seite, lässt es jedoch zweifelhaft, ob der passive einseitig stärkere Druck der Rumpflast oder Gegendruck des Schenkelkopfes, oder der active muskuläre Schenkeldruck das wirksame Element sei.

Soweit wir aus der Dicke der beiden Hüftbeine einen Schluss ziehen dürfen auf die Dicke der daran inserirten Muskeln, können wir vermuthen, dass die Hüftmuskeln der flachen Seite bald dünner, bald dicker sein dürften als die anderseitigen, oder dass sie in andern Fällen an beiden Seiten gleich seien. Diese vermuthlich grosse Verschiedenheit in der relativen Entwicklung der beiderseitigen Hüftmuskulatur in den Einzelfällen, bei Gleichheit der Knochenform in allen Präparaten, macht es wahrscheinlich, dass nicht etwa hier wesentlich verschiedene Muskelmechanismen eine gleiche Wirkung auf den Knochen ausüben. Vielmehr wird man an einen anderen, allen Fällen gemeinschaftlichen Mechanismus denken, der gleichzeitig Abflachung eines Schoosbeins und Verdickung der betreffenden Linea terminalis ilio-pubica bedingt. Das ist nun offenbar kein anderer, als der einseitig verstärkte Rumpf-Schenkeldruck.

b) Bei den Versuchen war die Pfanne des abgeflachten Schoosbeins dem Vorberg nicht genähert, was bei den schräg-ovalen Menschenbecken stets der Fall ist. Auch dieser Umstand spricht dafür, dass wir dort und hier verschiedene Mechanismen vor uns haben und kann füglich zur Stütze der Theorie vom einseitig vermehrten Schenkeldruck dienen.

Wie haben wir uns nun bei den Menschenbecken die Abflachung des einen queren Schoosbeinastes entstanden zu denken? Wahrscheinlich geschieht hier eine Art Dehnung in der Längsrichtung. Einmal nämlich wird durch den gesteigerten dorsalen Pfannendruck die Entwicklung der zwischen der betreffenden Pfanne und dem Vorberg gelegenen Hälfte des (nach H. Meyer sog.) oberen Beckenhalbringes gehemmt (beim Nägelé'schen Becken wirkt auch noch die frühzeitig entstandene Ileosacralsynostose durch Wegfall der ossificirenden Knorpellamellen in gleichem Sinne) und das betreffende Darmbein rückwärts verschoben; ferner wird das anderseitige Hüftbein bauchwärts gerückt, womit natürlich eine Verschiebung des ihm zugehörigen queren Schoosbeinastes nach vorn verknüpft ist. Beide Kräfte ziehen in entgegengesetztem Sinne an dem zwischenliegenden queren Schoosbeinast, müssen also den physiologisch etwas gebeugten Knochen strecken.

5) Bei den meisten asymmetrischen Kaninchenbecken und bei den Hunden mit durchschnittenem N. obturatorius und cruralis, in geringerem Grade auch nach Sectio N. ischiadici ist die Crista pubica der Operationsseite niedriger und dünner als die andere. Dieselbe Anomalie sowie Atrophie des Tuberculum iliopectineum findet sich bei manchen Nägelé'schen Becken an der engen, bei den ankylotisch-coxalgischen Becken an der kranken (weiten) Seite.

Gerade die Hunde zeigen uns, dass Entwicklungsstörungen der vom N. obturatorius und cruralis, weniger der vom N. ischiadicus versorgten Muskeln die Schuld tragen. Unter diesen Muskeln kommt bei Hunden der Insertion halber nur der M. pectineus, bei Kaninchen auch der Psoas minor in Betracht.

An die Verkleinerung des Pectineus schliesst sich also die der Crista pubica an.

Die analoge Atrophie des Kammes beim Menschen muss wohl ebenso erklärt werden, die des Tuberculum ilio-pectineum dürfte wohl von Atrophie des Psoas minor abhängen.

6) Bei den meisten der sub 5) erwähnten Becken ist der obere Rand des queren Schoosbeinastes der Operationsseite tiefer ausgeschnitten oder, wohl richtiger, weniger kopfwärts gewachsen. Bei wenigen stehen die Ränder beiderseits gleich und nur bei Nr. 1 ist jener Rand trotz starker Atrophie seiner Crista weiter kopfwärts gerückt. Hier ist aber der betreffende Querast stark abgeflacht und mit der Pfannengegend einwärts gedrückt, es ist ferner das ganze Hüftbein dieser Seite kopfwärts vorgeschoben, also Grund genug für diesen abweichenden Befund.

Das ankylotisch-coxalgische Becken des Menschen zeigt diese Anomalie an der ankylotischen Seite in sehr hohem Grade, hier hat der betreffende Querast eine starke Incisur und steht tief unter einer Ebne, die man über den oberen Rand des gesunden Schoosbeins herlegt. Bei Nägelé'schen und anderen schräg-ovalen Menschenbecken steht der Querast der weiten Seite tiefer, theils durch Verschiebung des flachen Hüftbeins nach der Kopfseite, theils aber auch durch gehemmtes Wachsthum in dieser Richtung.

Als Grund für diese Anomalie ist bei den Versuchsbecken nicht etwa eine Verschiebung des einen am anderen Hüftbein zu beschuldigen, denn dann stände jener Ast, entsprechend der kopfwärts gerichteten Verschiebung des kranken Hüftbeines, bei den meisten dieser Präparate höher als der andere. Es ist das gehemmte Breitenwachsthum des ganzen Querastes oder seines oberen Randes allein, welches der Erklärung bedarf. Dass auch hier wieder wie vorher bei Nr. 5 Muskelatrophie eine Rolle spielt, unterliegt keinem Zweifel, nur kommen hier, wegen ihrer Ansätze am Querast, neben dem M. pectineus noch der Adductor brevis und longus, selbst die oberen Bündel der Obturatores in Betracht.

Bei den coxalgischen Menschenbecken stimmt Verfettung der Muskeln und Knochenanomalie so gut zu unseren Versuchen, dass man allen Grund hat, gleiche Wirkungen von gleichen Ursachen abzuleiten.

Bei den übrigen schräg-ovalen Menschenbecken muss man auseinander halten den Tieferstand des einen Querastes durch Verschiebung des anderen Hüftbeins nach oben (das ist früher behandelt) und die Verschmälerung des einen Querastes und stärkere Aushöhlung seines oberen Randes. Wo Letztere besteht, müssen wir ebenfalls an Atrophie der Adductoren denken.

7) Der Schoosbogenschenkel der operirten Seite ist in allen asymmetrischen Versuchsbecken von Kaninchen weniger nach der Fläche gekrümmt, ja bei einigen, statt ausgehölt, einwärts gewölbt. Bei den Hundebecken mit Obturatorius- und Cruralis-Lähmung war stärkere, bei dem mit Ischiadicus-Lähmung flachere Krümmung des Schoosbogenschenkels der Operationsseite zu bemerken.

Bei den schräg-ovalen Menschenbecken kommt eine bis zur Geradestreckung, ja medianen Vorwölbung gehende Abflachung dem Schoosbogenschenkel der kranken Seite zu. Letztere ist bei den meisten die flache, beim coxalgischen gewöhnlich die ausgebogene Seite.

Dass wir diese experimentell gewonnene Formveränderung nicht auf einseitig gesteigerten Rumpf- oder Schenkeldruck beziehen dürfen, ist wohl klar, da keine dorsale Pfannenverschiebung, woran etwa der absteigende Sitzbeinhöcker sich betheiligte, stattgefunden hat.

Gesteigerter Aussendruck auf den kranken Sitzhöcker beim Sitzen kann unsere Formveränderung auch nicht hervorrufen, im Gegentheil nur eine tiefere Aushölung bedingen.

Es bleibt also hier wieder zur Erklärung eine partiell beschränkte Muskelwirkung übrig, die darin bestehen könnte, dass

a) die an der Aussenfläche des flachen absteigenden Schoos- und aufsteigenden Sitzbeinastes inserirten paretischen Muskeln (Adductores femoris vor Allen) die dünnere Mitte des Schoosbogenschenkels weniger stark nach aussen vorwölben, oder darin dass

b) die Beschränkung der Muskelentwicklung das Knochenwachsthum an der Aussenfläche herabsetzt, mithin zur Erhaltung einer dem jungen Thiere zukommenden Flachheit des Schoosbogenschenkels führt.

Zwischen den unter a und b angeführten und vielleicht noch weiteren Möglichkeiten muss durch fernere Untersuchungen entschieden werden.

Wie immer die Muskeln wirken mögen, es liegen Gründe vor, von den hier in Betracht kommenden Muskeln vorzugsweise den Adductor magnus und Semitendinosus als die zu bezeichnen, welche die Flächenkrümmung des Schoosbogenschenkels bestimmen. Während nämlich nach Obturatorius- und Cruralis-Lähmung (27 und 28) die genannten Muskeln gleich stark blieben oder gar hypertrophirten und dem entsprechend keine Streckung des Schoosbogenschenkels eintrat, wurde nach Ischiadicus-Lähmung (29) eine Verdünnung der Muskeln und Streckung des zugehörigen Schoosbogenschenkels beobachtet.

Es ist klar, dass zunächst die coxalgischen Becken des Menschen in Bezug auf die uns beschäftigende Formanomalie unseren Versuchsbecken parallelisirt werden können. Hier nämlich sind an der Seite mit flachem Schoosbogenschenkel in der That die Hüftmuskeln atrophisch.

Bei der einen Gruppe N ä g e l é'scher Becken mit Verdünnung des flachen Hüftbeins müssen wir zwar auch Hüftmuskelatrophie annehmen, allein da wir auch bei der andern Gruppe dieser Becken, bei denen wir an der flachen Seite mit Rücksicht auf die Entwicklung der beiden Hüftbeine und ihrer Höcker gleich starke, vielleicht selbst dickere Muskeln voraussetzen müssen, eine ganz gleiche Form des einen Hüftbeins und speciell gleiche Streckung des Schoosbogenschenkels dieser Seite finden, wie bei der ersteren, so ist es natürlicher, für die gleiche Formanomalie bei allen N ä g e l é'schen Becken einen gleichen Mechanismus vorauszusetzen. Da gilt nun offenbar dasselbe wie für die Streckung des einen queren Schoosbeinastes. Wird das Sitzbein der engen Seite durch die dorsale Componente des Pfannendruckes rückwärts geschoben und andererseits die Schoosfuge durch den abdominalen Zug des anderen, von der Kreuzbeinbasis aus nach vorn gedrückten Hüftbeins vorgeschoben (s. meine Beiträge III. p. 29), so muss sich der zwischenliegende Schoosbogenschenkel der engen Seite strecken.

8) In allen asymmetrischen Versuchsbecken von Kaninchen sehen wir den S i t z h ö c k e r d e r o p e r i r t e n S e i t e r ü c k w ä r t s a u s g e w i c h e n, bei den Hundebecken auffallender Weise nicht oder gar bauchwärts verschoben. Allerdings wird durch compensirende abdominale Verrückung des anderen Sitzbeinhöckers diese Verschiebung vergrössert und bezeichnen demgemäss die in Columne c Tab. IV angeführten Werthe nicht überall die wirkliche Grösse der Verschiebung. Immerhin zeigt sich die dorsale Sitzhöckerverschiebung bei allen stärker asymme-

trischen Becken an Profilansichten deutlich genug, indem sich das caudale Sitzbeinende stärker rückwärts wie normal aufbeugt.

Da nicht blos in den Fällen, in welchen das Becken nach der kranken Seite geneigt getragen wurde, sondern auch in denen mit normaler Neigung jene Anomalie eintrat, so dürfen wir sie nicht ableiten von gesteigertem Aussendruck. Vielmehr kommt auch hier wieder als wirksame Kraft die Atrophie gewisser Hüftmuskeln in Betracht.

Durch eine einfache theoretische Betrachtung lässt sich zeigen, welche der Muskelgruppen an dieser Formveränderung einen Antheil haben kann.

Beim Kaninchen inseriren an der Aussenfläche des caudalen Sitzbeinendes die Mm. adductor magnus, semitendinosus, der biceps femoris, semimembranosus, sowie Quadratus fem. und Gemellus inf., an der Innenfläche der hintere Theil des M. obturator int., sowie der Ischiocavernosus. Jene steigen vom Becken nach dem Oberschenkel herab, d. h. sie verlaufen schief seitlich-bauchwärts, die Bündel des Obturator int. steigen rückwärts und convergiren gegen eine über den absteigenden Sitzbeinast verlaufende Sehne. Der Ischiocavernosus läuft medial-bauchwärts.

Nun könnte der Sitzhöcker rückwärts sich verschieben, wenn die bauchwärts ziehenden Aussenmuskeln verdünnt sind oder wenn der Obturator int. durch Hypertrophie oder durch diese Beschränkung der Aussenmuskeln das Uebergewicht bekommen hätte. Der Ischiocavernosus kann wegen seines Verlaufes hier nicht weiter in Betracht kommen. Ein Uebergewicht des Obturator int. ist aber desshalb auszuschliessen, weil auch bei Hüftexarticulation, wonach dieser Muskel ebenfalls seine periphere Insertion verliert und atrophirt, die dorsale Sitzhöckerverschiebung eintrat.

Nimmt man aber den Wegfall abdominaler Zugkräfte als Ursache der Höckerverschiebung an, so erklärt sich auch die Beobachtung bei Exartic. coxae.

Versuch 24 scheint nun einen Fingerzeig zu enthalten, welchen der Aussenmuskeln wir speciell zu berücksichtigen haben. Hier wurde durch Lendenmarksdurchschneidung eine einseitige Atrophie mehrerer Aussenmuskeln erzielt, der Biceps atrophirte aber nicht und andererseits fehlte auch die dorsale Erhebung des Sitzhöckers. Wäre das betreffende Thier nicht schon am 117. Tage zu Grunde gegangen, so würde dieser Fall vollständig beweisend sein. So aber könnte man allenfalls annehmen, es wäre bei längerer Lebensdauer vielleicht noch zu dorsaler Erhebung des Höckers gekommen. Ich halte jedoch diesen Einwand desshalb nicht für begründet, weil z. B. Nr. 7 schon am 91. und Nr. 9 am 94. Tage starb und trotzdem dort der eine Sitzhöcker 3, hier sogar 5 mm. rückwärts verschoben war. Wir müssen desshalb beim Kaninchen die Atrophie des Biceps femoris für die mindestens hauptsächliche Ursache der dorsalen Verschiebung des Sitzhöckers betrachten.

Die Frage, warum bei dem Hunde Nr. 29 trotz Lähmung des Ischiadicus keine dorsale Verschiebung eintrat, bleibt noch zu prüfen, beantwortet sich vielleicht durch die Verschiedenheiten in der relativen Entwicklung der einzelnen Muskeln, ihrer Resultanten, Insertionspuncte u. dgl. bei den einzelnen Thierarten.

Die Muskelatrophie kann nun in doppelter Weise eine dorsale Höckerverschiebung bewirken:

a) Durch Beschränkung resp. Wegfall physiologischer Muskelzüge in abdominaler Richtung, so dass andere antagonistische Kräfte zu relativ gesteigerter Wirkung kommen.

b) Durch Veränderungen im Knochenwachsthum, etwa reichliche subperiosteale Knochenneubildung an der Dorsalfläche, geringe Knochenneubildung an der abdominalen Fläche und Kante.

Eine Entscheidung ist noch zu liefern.

Bei den schräg-ovalen Menschenbecken ist bekanntlich ebenfalls ein Sitzhöcker rückwärts gerückt, bei den Nägelé'schen der der flachen, bei den coxalgischen und den durch Lumbarskoliose schräg-ovalen rachitischen der Höcker der weiten Seite.

Gerade für die coxalgischen Becken geben unsere Versuche eine seither nicht mögliche Erklärung. Bei der ankylosirenden Coxalgie werden nämlich durch Verfettung die gesammten Hüftmuskeln in hohem Grade verdünnt. Somit kommen analoge Bedingungen für die Knochenentwicklung zur Geltung wie bei unseren Muskelexcisionen, Neurotomieen etc.

Bei anderen Arten schräg-ovaler Menschenbecken ist die dorsale Sitzhöckerverschiebung wohl am ungezwungensten auf die dorsale Componente des einseitig gesteigerten Pfannendruckes zurückzuführen: der absteigende Sitzbeinast macht eben die dorsale Pfannenverschiebung mit.

9) Eine abdominale Verrückung des gesunden Sitzbeinhöckers, wohl bedingt durch eine bei den Motilitätsstörungen der operirten Extremität begreifliche stärkere Action der zu jenem gehörigen Hüftmuskeln, ist bei einer Reihe von Versuchsbecken nachzuweisen, bei anderen ist der Stand des Höckers normal.

Bei den schräg-ovalen Menschenbecken ist Nichts der Art bekannt.

10) In einer Reihe von Versuchsbecken hat der Sitzbeinhöcker der operirten Seite der Medianebne gegenüber eine normale Stellung, in einer andern Reihe ist er im Vergleich zu normalen Becken medianwärts, bei noch anderen seitwärts verschoben.

Bei den schräg-ovalen Menschenbecken finden wir den Sitzhöcker der platten Seite medianwärts verschoben und nur die Luxationsbecken zeigen eine laterale Dislocation desselben.

Woher das verschiedene Verhalten in den Versuchen rührt? ist mit Sicherheit bis jetzt nicht zu sagen. Wir können nicht schlechthin behaupten, dass eine mediane Verrückung Folge sei von Parese der Hüftmuskeln, denn bei dem stärksten Muskelschwund, nach Hüftexarticulation, sehen wir den betreffenden Sitzhöcker seitwärts gerückt. Offenbar spielen hier neben dem Volum- resp. Querschnitt der Hüftmuskeln auch noch die veränderte Gangart und die in einem Theil der Versuche ganz verrückten peripheren Insertionspuncte resp. die abweichenden Muskelresultanten eine grosse Rolle. In dieser Beziehung verdient Erwähnung, dass nach Hüftexarticulation die an der Aussenseite des Sitzhöckers sich ansetzenden Muskeln nach vorn gegen eine über der Pfanne liegende Sehnenplatte convergirten, dass ferner nach Ausschneiden von Stücken der Oberschenkeladductoren und Unterschenkelflexoren die medianen Bäuche der digastrisch gewordenen Muskeln in tief eingezogene Narben oder Sehnenplatten übergingen und dadurch ebenfalls eine Richtungsveränderung nach vorn aussen erleiden mussten. Endlich hebe ich hervor, dass nach einseitiger Hüftluxation der betreffende Sitzhöcker stark seitwärts sich verschiebt, offenbar, weil hier die zwar verdünnten, aber in Folge der Verschie-

bung des Femur nach der Kopfseite stark gespannten Muskeln einen stärkeren lateralen Zug ausüben.

Man sieht hieraus, dass es neben der verminderten Masse auch auf die veränderte Richtung und Spannung, sowie vielleicht auch auf eine Ueberanstrengung der Muskelreste ankommt. Bei einfach atrophischen Hüftmuskeln ist der betreffende Sitzhöcker entweder normal gestellt oder medianwärts verschoben, bei abnorm gerichteten oder gespannten Muskeln aber seitwärts. —

Wenn wir nun bei den coxalgischen Becken den Sitzhöcker der weiteren Seite medianwärts gerückt finden, so steht nach diesen experimentellen Erfahrungen nichts im Wege, dies als Folge der einseitigen, einfachen Hüftmuskelatrophie aufzufassen. Verfettung der Hüftmuskeln an der kranken Seite ist für diese Becken zur Genüge nachgewiesen.

Für die übrigen schräg-ovalen Becken werden wir die mediane Sitzhöckerverschiebung der platten Seite von der medianen Componente des einseitig gesteigerten Schenkeldrucks abzuleiten haben.

11) In Folge anomaler Richtung der absteigenden Sitzbeinäste oder, was wir besonders hervorgehoben haben, von abnormer Stellung der Sitzhöcker, entstehen zwei extreme Beckenformen: das einfach und umgekehrt trichterförmige Becken.

a) Ein einfaches Trichterbecken entwickelte sich nach Resection eines Oberschenkels, nach Oberschenkelbruch und in geringerem Grade nach Amputation unter dem Rollhügel — also nach Verletzungen in der Continuität eines Femur, wodurch die peripheren Ansätze der Oberschenkeladductoren und Unterschenkelflexoren verrückt und zum Theil an lose Fascien geheftet werden. Das Sitzbein ist dann den medianen Zugkräften der Mm. pyramidalis und obturator internus in erhöhtem Grade unterworfen und nähert sich dem anderen, das sich ebenfalls medianwärts verschiebt. Unklar bleibt es aber, warum nicht auch nach anderen Eingriffen am einen Hinterbein Trichterbecken entstanden?

In wie weit es sich bei den menschlichen Trichterbecken, deren höchster Grad durch Lumbosacralkyphose (s. namentlich die Arbeiten von Breisky in d. Wiener med. Jahrb. I. Heft 1865, J. Moor, d. kyphotisch-querverengte Becken, Zürich 1865 und Höning, kyph.-querverengtes Becken, Bonn 1867) entsteht, ebenfalls um eine verminderte Action der Oberschenkeladductoren und Unterschenkelflexoren handelt, müssen specielle auf diesen Gegenstand gerichtete Untersuchungen, namentlich eine Vergleichung von Querschnitt, Gewicht und Richtung der einzelnen Hüftmuskeln bei Trichter- und normalen Becken lehren.

b) Ein umgekehrtes Trichterbecken erzielten wir in einem der angeführten Versuche (15) durch Excision einiger Adductoren und Flexoren. Am stärksten entwickelt fand sich diese Form bei einem weiter unten sub Nr. 35 erwähnten Thiere, das in Folge von Excision grosser Stücke der beiderseitigen Adductores fem., Semitendinosi und Semimembranosi mit sehr stark gespreizten Beinen umher lief und ein ausgezeichnetes Präparat von umgekehrtem Trichterbecken producirte. Hier wurde die starke Spannung, in welche die Reste der durchschnittenen Oberschenkeladductoren und Unterschenkelflexoren durch den vorherrschenden antagonistischen Zug der Schenkelabductoren geriethen, Ursache einer starken Abductionsstellung der Sitzhöcker.

Es liegt um so näher bei der umgekehrten Trichterform der exquisit platt rachitischen Menschenbecken einen stärkeren Zug der Abductores femoris anzunehmen, als es bekannt ist, dass rachitische Kinder zur besseren Erhaltung des Gleichgewichts mit gespreizten Beinen zu gehen pflegen.

12) Eine weitere, das Sitzbein der operirten Seite betreffende Veränderung besteht darin, dass sich dessen Höcker bei fast allen stärker asymmetrischen Becken um eine durch die Länge des absteigenden Sitzbeinastes gehende Axe derart gedreht hat, dass die sonst wagerecht liegende seitliche Zacke mit ihrem freien Ende tiefer getreten, die Zacke selbst also abschüssig geworden ist und dass ferner der sonst ziemlich steil verlaufende caudale Kamm eine flache, schräg median-bauchwärts abschüssige Stellung eingenommen hat.

Dass diese Richtungsveränderung von der Reduction der zugehörigen Aussenmuskeln abhängig ist, kann keinem Zweifel unterliegen. Der nähere Mechanismus bleibt aber zu untersuchen.

Die seitliche Zacke fehlt beim Menschen. Der caudale resp. untere Kamm ist an dem rückwärts verschobenen Sitzhöcker mancher schräg-ovalen Becken ebenfalls mehr schräg gerichtet wie an der anderen Seite, also entsprechend dem Verhalten in unseren Versuchen. So werden wir denn auch hier wieder zur Annahme reducirter Hüftmuskelwirkungen an der kranken Seite geführt.

13) Endlich fanden wir bei den meisten, namentlich den asymmetrischen Versuchsbecken der Kaninchen und in höherem Grade der Hunde, den Sitzbeinhöcker der Operationsseite schmäler, überhaupt atrophisch, eine Beobachtung, die sich an allen ankylotisch-coxalgischen, einem Theile der Nägelé'schen und anderen schräg-ovalen Menschenbecken wiederholt und offenbar von Atrophie der daran inscrirten Hüftmuskeln abhängt. Solche Atrophie von Knochenhöckern bei Atrophie der zugehörigen Muskeln beobachtet man auch anderwärts (s. oben das sub 5 Bemerkte) und haben wir ausserdem ein sehr exquisites Beispiel gelegentlich gefunden, indem nach Ischiadicus-Durchschneidung beim Hunde (29) die Wadenmuskulatur nebst Achillessehne stark verdünnt wurde und der Processus calcaneus des Fersenbeins vollständig fehlte.

Untersuchen wir im Anschluss an Tabelle V noch einige der wichtigsten Veränderungen der Wirbelsäule, so ist Folgendes hervorzuheben:

14) In vielen Versuchsbecken hat die Lendenwirbelsäule eine Krümmungsveränderung, namentlich eine Skoliose erlitten, bald mit der Convexität nach der operirten, bald nach der gesunden Seite, ferner sind auch Längsaxendrehungen und zwar fast ausschliesslich solche vorgekommen, wobei die der gesunden Seite entsprechenden Wirbelabschnitte bauchwärts verrückt wurden. Offenbar hängt es mit der in den Einzelversuchen wechselnden Haltung des Rumpfes zusammen, wenn die Krümmungsrichtung wechselte. Da Defecte eines Hinterbeins auch die Haltung des Rumpfes und der Vorderbeine vielfach modificiren, so ist ebensowohl die Vorstellung zulässig, dass ein schiefer Druck oder Horizontalschub, der sich von höheren auf tiefere Wirbel überträgt, wie die andere, dass asymmetrische Züge der an Wirbelsäule, Brustkorb und Becken inserirten Muskeln die Ursache der Skoliose darstellen.

Es ist nun bekannt, dass die verschiedenen Arten von schräg-ovalen Menschenbecken

ebenfalls Lumbarskoliose wechselnden Grades aufweisen, die nach der herrschenden Ansicht theils als primäre Affection zu betrachten ist, theils secundär sich an die Beckenanomalie anschliesst. Diese Anschauung ist gewiss insofern auch richtig, als die Ursache für die asymmetrische Wirkung der die Richtung der Wirbelsäule beeinflussenden Kräfte bald in der asymmetrischen Entwicklung des Beckens, bald in höheren Partieen des Rumpfes gelegen ist. Man dürfte aber falsch gehen, wollte man annehmen, dass Beckenasymmetrie und Lumbarskoliose sich zu verschiedenen Zeiten ausbildeten. Beide entwickeln sich wohl gleichzeitig und steigern sich in dem Maasse, als Rumpf-Schenkeldrücke und Muskelzüge in asymmetrischer Weise fortwirken.

15) Das Kreuzbein bildet mit dem Anfangsstücke der Schwanzwirbelsäule in vielen Versuchsbecken ebenfalls einen skoliotischen Bogen, meist mit der Convexität nach der operirten Seite.

Bei Entstehung dieser Skoliose lassen sich, da die Kreuzbeinbasis nicht schief stand, und ferner nicht immer eine entgegengesetzte Lumbarskoliose gefunden wurde, nicht wohl einseitig stärkere Drücke von Seiten der Lendensäule annehmen. Wohl aber dürften ungleiche Züge der beiderseits an den Kreuzsteisswirbeln inserirten Muskeln in einer freilich noch näher zu bestimmenden Weise die Skoliose bedingen.

Bei Menschenbecken sind reine Kreuzbeinskoliosen mindestens selten. Mir wenigstens ist aus Anschauung nur Ein sehr exquisiter Fall aus der Sammlung der Grazer Entbindungsanstalt bei einem nur wenig asymmetrischen Becken bekannt. Dagegen haben wir gewissermaassen Andeutungen einer Skoliose, bestehend in seitlicher Verschiebung der Kreuzbeinspitze. Die Richtung dieser Declination geht beim Nägelé'schen Becken nach der engen, beim coxalgischen gewöhnlich nach der kranken Seite.

Da bei den hierher gehörigen Becken der Rumpfdruck nicht symmetrisch auf beide Hälften der Kreuzbeinbasis trifft und auch die beiderseitigen Schenkeldrücke ungleich sind, so müssen wir es dahin gestellt lassen, ob hier asymmetrische Muskelaction, wie bei den Thieren, oder ungleiche Spannung der Ligg. sacro-ischiadica oder die oben bezeichneten Drücke die seitliche Abweichung der Kreuzbeinspitze bewirken.

16) Die seitliche Partie des Kreuzbeinflügels der operirten Seite fand sich kopfwärts weiter gewachsen, gleichsam längs der Darmbeinschaufel vorgeschoben, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle.

Zunächst könnte man daran denken, dass diese Verschiebung in Zusammenhang stehe mit der häufig ebenfalls vorhandenen Dislocation der angrenzenden Darmbeinschaufel in gleichem Sinne. Diese Idee wird aber wie die vom einseitig gesteigerten Schenkeldrucke zurückgewiesen durch Fälle, in welchen zwar der eine Kreuzbeinflügel, nicht aber das zugehörige Darmbein dislocirt ist (Nr. 6, 8, 11, 15, 25). Einen stärkeren Druck der Lendensäule auf die Kreuzbeinbasis an der operirten Seite können wir aus dem Grunde nicht wohl annehmen, weil die Kreuzbeinbasis nicht schief steht. Es bleibt demnach nur übrig, an Muskelkräfte zu denken. In der That inseriren an der Kopfseite der Kreuzbeinflügel beim Kaninchen Bündel der Mm. iliaci. — Wenn bei einseitig beschränkter Thätigkeit der Hüftmuskeln den vom Thorax und der Wirbelsäule zum Becken gehenden Muskeln dieser Seite eine vermehrte Lei-

stung zufallen muss, so werden wir begreifen, dass sie den zugehörigen Kreuzbeinflügel kopfwärts verschieben oder doch an dessen Kopffläche ein lebhafteres Knochenwachsthum anregen.

Bei den schräg-ovalen Menschenbecken ist der seitliche Theil des ersten Kreuzbeinflügels der engen Seite ebenfalls kopfwärts verschoben. Da aber hier kein Muskel an der Kopffläche des ersten Kreuzbeinflügels entspringt, so muss die fragliche Verschiebung wohl als eine durch einseitig gesteigerten Schenkeldruck von dem kopfwärts verschobenen Darmbeine aus übertragene Mitbewegung betrachtet werden.

17) Verschmälerung des Kreuzbeinflügels der operirten Seite kam einige Male, doch inconstant und dem Grade der übrigen Beckenasymmetrie keineswegs entsprechend in unseren Versuchen zur Beobachtung. Da die operirte Seite hier jedenfalls diejenige war, welche dem geringsten Rumpf- und Schenkeldruck unterlag, da ferner von einem gesteigerten transversalen Muskeldruck, der das Knochenwachsthum hemmte, an der operirten Seite nicht wohl die Rede sein kann, so muss die hier beobachtete einseitige Kreuzbeinatrophie in Zusammenhang gebracht werden mit der gleichseitigen Atrophie des Hüftbeins, woran atrophische Muskeln inserirten und schliesst sich insofern an viele analoge Thatsachen der pathologischen Anatomie.

Für die schräg-ovalen Menschenbecken, bei welchen die ganze flache Beckenhälfte atrophisch ist, also z. B. für gewisse Nägelé'sche, liesse sich die eben gewommene Erklärung ebenfalls anziehen. Da wir aber bei andern Nägelé'schen Becken das dem schmalen Kreuzbeinflügel entsprechende Hüftbein nicht verdünnt, alles Andere dagegen entsprechend finden, so können wir kaum umhin, auch für die erstgenannte Varietät gleiche plastische Kräfte vorauszusetzen, wie für die letzteren. Dasselbe gilt von den coxalgischen Becken, bei denen gerade die Kreuzbeinflügel, welche dem nicht atrophischen Hüftbeine anliegen, die schmalen sind.

Neben der mit Muskelatrophie und Verdünnung des zugehörigen Hüftbeins einhergehenden Verschmälerung des einen Kreuzbeinflügels gibt es also gerade beim Menschen eine genetisch verschiedene Form, bei der wir einseitig gesteigerten Rumpfschenkeldruck als Ursache des gehemmten Querwachsthums einer Kreuzbeinhälfte annehmen müssen. Man muss aber zufügen, dass die Hemmung des Querwachsthums auch die freien, nicht vom Hüftbein gedrückten Flügel der tieferen Kreuzwirbel betrifft.

Neben diesen Ursachen wirken in gewissen Fällen auch noch andere. So bei dem reinen Nägelé'schen Becken der durch Ileosacralsynostose bedingte frühzeitige Wegfall der Knorpellamelle an der Superficies auricularis sacralis, wodurch das fernere Querwachsthum nunmehr von der zwischen Körper- und Flügelkern eingeschobenen und schon in der Kindheit ossificirenden Knorpellage ausgeht. Bei einzelnen schräg-ovalen Becken mit einseitig bedeutend verschmälerten Flügeln, aber erhaltenem Kreuzhüftgelenk wird man auch auf den von Hohl (das schräg-ovale Becken 1852) und Simon Thomas l. c. hervorgehobenen angeborenen Mangel der Kreuzbeinflügelkerne einer Seite zurückkommen müssen.

Wenn wir nach diesen Erörterungen fragen, welche Formeigenthümlichkeiten der schrägovalen Menschenbecken auf Grund der angestellten Versuche in anderer Weise als durch die seither gültige Drucktheorie erklärt werden müssen, so ergibt sich, dass es nur wenige und vorzugsweise die coxalgischen Becken betreffende Anomalieen sind, die man auf veränderte Muskelwirkungen zu beziehen Grund hat. Die weitaus meisten erklären sich ungezwungener oder ausschliesslich durch die Theorie des asymmetrischen Rumpf-Schenkeldruckes. Wenn ich auch die Litzmann'sche Theorie von der Entstehung der platt rachitischen Becken mit Rücksicht auf die congenitale Form bekämpfen musste (s. Arch. f. Gynäkologie V. 1), so scheinen die mitgetheilten Versuche betreffs der schräg-ovalen Becken für die Richtigkeit der hauptsächlich von Litzmann vertretenen Theorie vom einseitigen Schenkeldruck zu sprechen.

Dieses Ergebniss vermag natürlich in keiner Weise den Werth der vorgeführten Experimentalstudien zu beschränken. Denn einmal ist es für die exacte Naturforschung von hoher Bedeutung, ob eine Theorie nur dadurch gestützt ist, dass sie am ungezwungensten und natürlichsten gewisse Thatsachen erklärt, oder ob sie über Thatsachen verfügt, welche andere mögliche Erklärungen durch systematisch durchgeführte, auf Grund bestimmter Fragestellung unternommene Versuche als unzulässig zurückweisen. Sodann haben sie eine Reihe von positiven Ergebnissen geliefert. Sie zeigen, dass es möglich ist, auf experimentellem Wege durch Ausschneiden von Nerven- und Muskelstücken die Knochenentwicklung in einer Weise zu modificiren, dass man folgende, dem coxalgischen Becken des Menschen zukommende Veränderungen erzielt:

1) Hemmung des Längen- und Dickenwachsthums eines Hüftbeins,

2) Atrophie einer Crista pubica,

3) Wachsthumshemmung eines queren Schoosbeinastes in der Richtung nach der Kopfseite d. h. Ausbiegung des oberen Randes,

4) Atrophie eines Sitzbeinhöckers,

5) Abflachung eines Schoosbogenschenkels in der Richtung von der Schoosfuge zum Sitzbeinhöcker,

6) Dorsale und mediane Verrückung eines Sitzbeinhöckers.

Diese sämmtlichen Veränderungen betreffen das Hüftbein der Operationsseite. Sie kommen auch der kranken Seite des ankylotisch-coxalgischen Beckens zu und da wir hier ähnlich wie in den Versuchen atrophische Muskeln an den Knochen inserirt sehen, so haben wir, nach der Ausschliessung andrer Möglichkeiten, die angeführten Veränderungen an der kranken Seite des coxalgischen Beckens als paralytische zu betrachten. Welche Modificationen des normalen Knochenwachsthums nöthig sind, um die fraglichen Veränderungen zu erzeugen, das müssen weitere Beobachtungen lehren, für welche nunmehr die operative Basis gelegt ist.

Für gewisse Formanomalieen anderer schräg-ovaler Beckenarten liefern unsere Versuche Anhaltspuncte zu anderen Erklärungen, die jedoch vorerst, wegen Mangel an Untersuchungsmaterial über das Verhalten der Muskeln bei solchen Menschenbecken, weder bewiesen noch zurückgewiesen werden können.

Endlich werfen unsere Versuche einiges Licht auf die Bedingungen für die Entstehung von Trichterbecken. Sie zeigen nämlich, dass

1) einfache Trichterbecken durch Continuitätstörungen eines Femur,

2) umgekehrte Trichterbecken durch beiderseitige Adductorenexcision und dadurch bedingte Abductionsstellung der Extremitäten zu Stande kommen.

Wir wenden uns nun zu einer weiteren Gruppe von Versuchen.

Vierte Versuchsreihe.

Einseitige Luxation im Hüftgelenk.

Beim Kaninchen gelingt es in den ersten Lebenstagen leicht, den Schenkelkopf aus der Pfanne zu verrenken. Es handelt sich zu diesem Zwecke vor Allem darum, einen Stützpunct für einen doppelarmigen Hebel zu gewinnen, um den Gelenkkopf aus der Pfanne herauszuheben und dabei die Gelenkkapsel und das Lig. teres. zu zerreissen, da bei Erhaltung des letzteren der luxirte Schenkelkopf sich spontan reduciren würde. Wenn man das Bein stark abducirt, stützt sich die Spitze des grossen Rollhügels auf die Umgebung des dorsalen Pfannenrandes und nun verlässt durch Hebelwirkung bei fortgesetzter Abduction der Gelenkkopf die Pfanne. Am besten verfährt man in folgender Weise. Durch Druck auf den Leib bewirkt man zunächst Entleerung der Harnblase. Mit der einen Hand wird nun das Becken fixirt, Zeige- und Mittelfinger kommen der Länge nach auf die Rückenfläche desselben, der Daumen auf die Schoosfuge zu liegen, die Fingerspitzen nach dem Beckenausgang. Daumen und Zeigefinger der anderen Hand fassen den Oberschenkel am Knie, stellen ihn rechtwinkelig zur Längsaxe des Beckens, bewegen das Knie stark rückwärts, dann bauchwärts und wieder rückwärts, bis schliesslich der Oberschenkel soweit abducirt ist, dass er unter einem nach der Rückseite offnen stumpfen Winkel gegen das Becken steht. Dann hört man ein Crepitiren und wird der Gelenkkopf an der Innenseite des Oberschenkels fühlbar. Darauf adducirt man und schiebt den verrenkten Gelenkkopf auf die Aussenseite der Darmbeinschaufel, damit er nicht wieder in die Pfanne zurückgeht. Die Thiere pflegen dabei zu schreien, es entstehen partielle Muskelzerreissungen und öfters ausgedehnte Blutextravasate (durch Zerreissung der Vasa femoralia) an dem Hinterbacken und Oberschenkel, selbst dem Unterleib. Diese Zerstörungen gleichen sich rasch aus, die Blutaustretungen schwinden bald durch Resorption. Anfangs meidet das Thier das Bein, nach einigen Wochen läuft es gut und nur gewisse, erst bei genauem Zusehen bemerkbare Anomalieen in der Stellung der Extremität, sowie das stärkere dorsale Vorragen des Rollhügels und die Annäherung desselben an den Darmbeinkamm verrathen die vorausgegangene Verrenkung.

a) Luxation bei erhaltener Beweglichkeit.

Nr. 30. Dorsale Luxation des l. Schenkelkopfes.

Bei dem betreffenden Kaninchen wurde am 4. Tage die Luxation erzeugt. Bewegungen des l. Beines beschränkt. Am 34. Tage starb das Thier in stark abgemagertem Zustande.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts 1,17,	links	0,74	Grmm.
Semimembranosus	„ 0,33	„	0,20	„
Adductores e. Semitendinosus	„ 1,51	„	1,00	„
Glutaei e. Pyriformis	„ 0,93	„	0,52	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„ 1,67	„	0,93	„

L. Rotatoren ebenfalls atrophisch, in Folge der veränderten Stellung des Trochanter longitudinal verlaufend, während sie an der gesunden r. Seite nach vorn aussen gegen die Fossa trochant. ziehen.

Beckeneingang l. abgeflacht, Ausgang zumal l. trichterförmig erweitert. L. Hüftbein etwas länger und merklich dünner. Beide Darmbeinkämme in gleicher Breite, l. Sitzbein weiter caudalwärts entwickelt. L. Darmbeinschaufel mit ihrem Kammstücke statt seitwärts, medianwärts umgebogen, an der Aussenseite der Länge und Quere nach gewölbt, an der Innenseite in beiden Richtungen löffelartig ausgehölt. Vorderes Ende des l. Darmbeins bauchwärts verschoben. L. Darmbeinkamm stärker klaffend. Die ganze l. Pfannengegend mit den Anfangsstücken des Darm-, Schoos- und Sitzbeins, desgl. der abgeflachte quere Schoosbeinast und die Symphysenplatte gegen die Beckenhöhle einwärts gedrückt. R. Crista pubica dem Alter gemäss, l. keine Spur davon. Linea termin. ilio-pubica sin. flach. Hinteres Ende des l. Leistenbeins querüber abgeflacht, stark seit- und bauchwärts gebogen. L. Schoosbogenschenkel mehr quer gerichtet, d. h. unter grösserem Winkel zur Schoosfuge gestellt. L. Sitzbeinhöcker 2 mm. tiefer als der r., Zacken des l. Sitzbeinhöckers atrophisch. L. Höcker 2,6 mm., r. 3,8 mm. breit. Seitlicher Rand des r. Kreuzbeinflügels etwas stärker kopfwärts und seitwärts entwickelt. Kreuzbeinspitze leicht nach l. ausgewichen, übriges Kreuzsteissbein normal. Leichte Lumbalskoliose mit der Convexität nach r. — Eingang asymmetrisch, langgestreckt, keilförmig, l. abgeflacht.

L. Femur im Hüftgelenke fast um einen Quadranten nach hinten aussen gedreht, seine obere Epiphyse dorsal- und kopfwärts verrückt, deren früher hintere Fläche medianwärts gewendet. L. Gelenkkopf klein, bauchwärts am Trochanter hergeschoben, mit flacher Knorpelfläche, fast ohne Hals dem oberen Femur-Ende aufsitzend, sein seitlicher Rand stark vorspringend. Umfang der alten l. Pfanne reducirt, ihre Ränder niedriger, Gelenkknorpel noch vorhanden. Dicht vor (d. h. in der Richtung gegen die Crista ilium) der alten die neue Pfanne: eine rauhe, flache Grube auf der Aussenfläche der l. Darmbeinschaufel. An deren hinterem Umfang eine kleine neugebildete Knorpelfläche, die mit dem Darmbeinabschnitt des alten Pfannenknorpels in Verbindung steht. Nach unten findet die neue Pfanne gewissermassen eine Fortsetzung in der Sehne des Rectus fem. Der zum Ansatz dieser Sehne dienende Höcker (gerade vor der Pfanne und seitwärts vom unteren Darmbeinende) ein langgestreckter, weiter kopfwärts entwickelter Kamm. Gelenkkapsel verdickt, Lig. teres. geschwunden. Röhren der l. Hinterextremität dünner.

Nr. 31. Dorsale Luxation des l. Schenkelkopfes.

Bei einem 3tägigen Kaninchen wurde der l. Schenkelkopf im Hüftgelenke luxirt. Das

Thier entwickelte sich kräftig. Bei ruhiger Haltung sind beide Spinae ilium post. in gleicher Höhe. Längsaxe des Beckens nach hinten unten l. gerichtet. Wirbelsäule flach skoliotisch gebogen, stärkste Krümmung mit der Convexität nach r. in der Mitte der Dorsalsäule. L. Knie tiefer stehend als das r., oft den Boden berührend, in Folge von Kürze des l. Femur weniger weit kopfwärts gerückt. L. Ferse rückwärts weiter vorstehend, der l. Fuss häufig bloss mit den Zehen den Boden berührend, schräg vor- und medianwärts, oft quer nach innen gerichtet. — Tödtung am 98. Tage.

Muskeln. L. Adductoren und Extensor cruris kurzbauchig, Sehne des letzteren mit der Patella medianwärts auf die Innenfläche des Knie's gerückt und nach innen scharf vorspringend, nach aussen flach auf die Kniegelenkkapsel sich ausbreitend. L. Glutaeengegend merklich flacher.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	15,12	links	10,41	Grmm.
Semimembranosus	„	4,09	„	2,10	„
Gracilis e. Sartorius	„	2,02	„	1,42	„
Adductor brevis e. Pectineus	„	0,74	„	0,37	„
Adductor magnus, longus e. Semitendinosus	„	14,07	„	10,04	„
Glutaeus maximus	„	2,10	„	1,79	„
Glutaeus medius	„	2,60	„	1,55	„
Glutaeus minimus e. Pyriformis	„	2,54	„	1,61	„
Extensor cruris	„	18,22	„	10,16	„
Quadratus fem.	„	0,55	„	0,37	„
Obturator ext.	„	0,80	„	0,68	„
Obturator int. e. Gemelli	„	1,17	„	1,17	„

Becken noch schmal, am Eingang l. abgeflacht, nach dem Ausgang l. trichterförmig erweitert. L. Hüftbein kürzer und zumal das l. Leistenbein dünner, Darmbeinkämme in gleicher Breite. Die l. Synostosis ilio-ischiad., Spina und Tuber ischii weiter nach dem Beckenausgang gerückt wie r. L. Darmbeinschaufel stärker seitwärts nach der Fläche gebogen, l. Kamm mehr klaffend. L. Schoosbein flacher und bis zum hinteren Schoosfugenrande einwärts gedrückt. Oberer Rand des l. Querastes weniger kopfwärts entwickelt, l. Crista pubica fehlt, die r. dem Alter entsprechend noch klein. Hintere Hälfte des l. Leistenbeins seit- und bauchwärts gekrümmt, wodurch an der Rückseite der Pfannengegend eine Wölbung entsteht. L. Sitzbeinhöcker 5 mm. tiefer als der r., seitliche Zacke weniger entwickelt wie r., übrigens fast symmetrisch gestellt, hintere Zacke des l. steiler wie r. L. Sitzhöcker 5 mm., r. 6,6 mm. breit. L. Schoosbogenschenkel mehr transversal gestellt wie der r.

Erster Kreuzwirbel durch Erhebung des l. Flügels nach der Kopfseite schief zwischen den Hüftbeinen eingefügt, die übrigen Kreuzwirbel skoliotisch mit linkshin gerichteter Convexität. Lendensäule leicht S-förmig, der kurze hintere Bogen mit rechtshin, der vordere mit linkshin gerichteter Convexität.

Alte Pfanne durch Knochenmasse ausgefüllt, kopf-rückwärts davon eine neue, unregelmässig begrenzte, rauhe Gelenkfläche mit niedrigen Rändern.

Der l. Gelenkkopf auf kurzem Halse sitzend, bauchwärts verlängert, blos die dorso-caudale Hälfte mit Gelenkknorpel überzogen. Grosser Rollhügel mit seinem oberen Ende medianwärts umgebogen. Fossa trochanterica tief ausgehölt. Kleiner Rollhügel niedrig, an seinem unteren Ende eine gekrümmte Zacke. Röhrenknochen der l. Hinterextremität dünner wie r. L. Unterschenkelknochen am oberen Dritttheil gekrümmt, mit der Convexität nach innen.

Nr. 32. Dorsale Luxation des l. Schenkelkopfes. Schlottergelenk.

Bei einem männlichen Kaninchen von 3 Tagen wurde der l. Schenkelkopf ausgerenkt. Anfangs Motilitätsstörungen, sehr bald ziemlich freier Gebrauch des Gliedes und die Bewegungsexcursionen in beiden Hüften fast gleich. Die einzige Haltungsasymmetrie bestand darin, dass die l. Ferse weiter entfernt von der Medianebne und die Längsaxe des l. Fusses der letzteren parallel, statt schief nach vorn aussen, dem Boden aufgesetzt wurde.

Nach 338 Tagen wurde das ziemlich wohl genährte, 1,756 Kilo schwere Thier getödtet.

Der l. Rollhügel ragt rückwärts weiter hervor wie der r. und ist mit sammt dem Gelenkkopf etwas kopfwärts verschoben; sein vorderer Rand von der Mitte des gleichseitigen Darmbeinkammes 31, l. 34 mm. (bei der Haltung der Leichenstarre) entfernt.

Muskeln der l. Hüfte, mit Ausnahme des verfetteten vorderen Endes des Rectus fem., zwar etwas dünner, aber keineswegs schlaffer und blasser wie r.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	26,8	links	18,7	Grmm.
Semimembranosus	„	7,45	„	5,6	„
Gracilis e. Sartorius	„	3,75	„	3,15	„
Adductor magnus	„	14,55	„	9,6	„
Adductor longus	„	10,6	„	8,8	„
Adductor brevis	„	0,3	„	0,2	„
Pectineus	„	0,7	„	0,3	„
Glutaei e. Pyriformis	„	13,6	„	8,7	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	29,4	„	24,3	„
Quadratus fem.	„	1,12	„	0,7	„
Obturatores e. Gemelli	„	3,2	„	3,3	„

Becken geräumig, nach dem Ausgang hin umgekehrt trichterförmig erweitert. Beide Hüftbeine gleich lang. L. Hüftbein, zumal Leistenbein, dünner, Darmbeinkämme in gleicher Höhe, l. Sitzbeinstachel und -Höcker weiter caudalwärts als r. stehend. L. Darmbeinschaufel mehr seitwärts nach der Fläche gekrümmt, etwas stärker klaffend, ihr vorderes Ende bauchwärts gerückt. L. Schoosbein flacher und einwärts gedrückt, seine Crista rudimentär. L. Querast weniger kopfwärts entwickelt. Hintere Hälfte des l. Leistenbeins seit- und bauchwärts abgebogen, l. Sitzbeinhöcker 1 cm. bauchwärts tiefer stehend als der r. und weit nach aussen verrückt. L. absteigender Sitzbeinast nach hinten unten aussen verlaufend. Seitliche Zacken beider Sitzbeinhöcker gleichgerichtet, die hintere des l. steiler wie r. — Sitzbeinhöckerbreite l. 7,5, r. 8. L. Schoosbogenschenkel mehr quer gerichtet. Erster Kreuzwirbel normal gestellt,

die vordere (der Kopfseite entsprechende) Randpartie des l. Flügels kopfwärts, die untere (an der Grenzlinie) des r. Flügels bauchwärts stärker entwickelt. Eingang mässig asymmetrisch. Kreuzbeinspitze nach l. ausgewichen. Lumbalwirbelsäule nicht merklich verbogen.

L. Hüftgelenkkapsel nebst Knorpellefzen stark verdickt und sehr geräumig, dem entsprechend der Gelenkkopf frei beweglich und weit verschiebbar. Die alte l. Gelenkpfanne durch höckrige Knochenmasse ausgefüllt, die neue dorsalwärts davon gelegen, eine ziemlich glatte, beinahe sagittal gerichtete, leicht vertiefte, abgerundet dreieckige Fläche mit überwallendem dorsalen und abdominalen Rande.

Schenkelkopf fast ohne Hals dem Femur entspringend, mit flachgewölbter, länglicher Gelenkfläche. Ein von demselben entspringender platter dünner Fortsatz flach auf die Streckseite des Femur-Schaftes aufgelegt. Der grosse Rollhügel nach vorn innen umgebogen, der kleine Rollhügel rudimentär. Fossa trochanterica eine tiefe Rinne. Röhrenknochen des l. Hinterbeins dünner.

Nr. 33. Dorsale Luxation des l. Schenkelkopfes. Schlottergelenk.

Männliches Kaninchen am 3. Tage operirt. Anfangs wurde das l. Hinterbein gemieden, bald aber wieder gebraucht. Durch eine Reihe von Monaten, bis etwa zum 5., wurden gewisse Haltungsanomalieen bemerkt, indem das Thier beim Vorschreiten des l. Hinterbeins das Becken ungewöhlich stark seitlich verschob, das l. Bein selbst aber nicht so weit vorwärts bewegte wie das r. Späterhin wurde der Gang nahezu normal.

Tödtung am 346. Tage. Gewicht 1,758 Kilo.

Muskeln der l. Hüfte einfach atrophisch. Gewicht derselben:

Biceps femoris	rechts	28,5	links	22,5	Grmm.
Semimembranosus	„	8,0	„	6,1	„
Gracilis e. Sartorius	„	4,45	„	3,65	„
Adductor magnus e. Semitendinosus	„	15,25	„	12,2	„
Adductor longus	„	12,2	„	9,3	„
Adductor brevis	„	0,7	„	0,15	„
Pectineus	„	0,4	„	0,3	„
Glutaei e. Pyriformis	„	14,2	„	10,9	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	31,2	„	26,0	„
Quadratus femoris	„	0,85	„	0,27	„
Obturatores e. Gemelli	„	3,5	„	3,4	„

Das Becken stimmt fast vollständig mit dem vorigen überein, nur ist die l. Hälfte des 1. Kreuzwirbels etwas kürzer (im Sinne der Längsaxe) als die r., ferner ist die neue Pfanne länger und etwas tiefer. Endlich tritt der vordere Rand des Gelenkkopfs als überwallender Kamm stärker hervor und hebt sich frei vom Femurschafte ab, während er im vorigen Falle diesem angelöthet war.

Die beschriebenen 4 Luxationsbecken zeigen nun folgende gemeinsame Formveränderungen:

1) Das kranke Hüftbein ist dünner, eine Eigenschaft, die bekanntlich auch den einseitigen congenitalen und traumatischen Luxationsbecken des Menschen zukommt und jedenfalls Folge ist der Hüftmuskelatrophie, welche durch Wägung der beiderseitigen Hüftmuskeln für unsere Versuche nachgewiesen wurde und andrerseits auch für die fraglichen Menschenbecken constatirt ist.

2) Beide Darmbeine sind gleich lang und stehen ihre Kämme in gleicher Breite, das kranke Sitzbein ist weiter caudalwärts entwickelt. Bei menschlichen Luxationsbecken ist das kranke Sitzbein wie das Hüftbein überhaupt im Längenwachsthum merklich zurückgeblieben. Einen Grund dieses Unterschiedes vermag ich nicht anzugeben.

3) Die kranke Darmbeinschaufel war bei dem jüngsten der Versuchsthiere steil gestellt und löffelartig ausgehölt, bei den älteren Thieren stärker seitwärts gekrümmt als die andere Schaufel.

Diese Verschiedenheit erklärt sich wohl so, dass anfänglich die Mm. glutaei in Folge der Verschiebung des oberen Femurendes gegen den Darmbeinkamm stark erschlaffen und überdem wegen des mit den Bewegungen verbundenen Schmerzes weniger arbeiten, womit denn die Darmbeinschaufel durch die anderen daran inserirten Muskeln, beim Kaninchen wohl vorzugsweise durch die an dem Darmbeinkamme und der Fossa iliaca inserirten antagonistischen Muskeln modellirt wird.

Späterhin traten die Glutaeen wieder in Action, blieben zwar durch Fortdauer der einmal eingeleiteten Wachsthumshemmung dünner, beugten aber den Kamm stärker seitwärts, weil sie durch Verrückung des Rollhügels weniger lateralwärts als caudalwärts zogen.

Beim Menschen ist bekanntlich die Darmbeinschaufel der Luxationsseite steil gestellt. E. Gurlt (Missstaltungen des menschl. Beckens, Berlin 1854 p. 28) hat dies durch die stärkere Spannung des in solchen Fällen um den vorderen Rand des Hüftbeins (nach Art des Obturatorius int.) gegen den aufwärts gestiegenen kleinen Rollhügel verlaufenden Iliacus int. und beschränkten Zug der Glutaei erklärt. Ich habe mich dieser Erklärung seiner Zeit (s. Beiträge III p. 17) angeschlossen und neuerdings hat Guéniot (Les luxations coxo-femorales. Paris 1869 p. 70) dieselbe ebensowohl als Iliacus-Wirkung betrachtet, wie von der Action der Bauchmuskeln abgeleitet, letzteres in Uebereinstimmung mit Fabbri (delle deformità che derivano alla pelvi da diverse maniere di zoppicamento, Bologna 1874). Eine Bestätigung für die Richtigkeit jener Auffassung scheinen mir zwei Thatsachen zu liefern: Die tiefe Auswirkung der Incisur für den Ileopsoas unter der Spina il. ant. inf., sowie die an einem congenitalen Luxationsbecken meiner Sammlung sichtbare mangelhafte Entwicklung der Lineae glutaeae und des Labrum ext. cristae ilium an der kranken Seite gegenüber diesen Insertionslinien an der gesunden Seite.

Die Frage, warum blos bei jugendlichen Versuchsthieren die Stellung der kranken Darmbeinschaufel der bei Luxationsbecken des Menschen entspricht, bei den älteren Thieren aber nicht, glaube ich dahin beantworten zu sollen, dass die Glutaei beim Menschen in einem dauernden Erschlaffungszustande sich befinden, beim Thiere aber nur in der ersten Zeit nach der Luxation, späterhin nicht mehr.

In der That, untersucht man einen mit alter Hüftluxation behafteten Menschen, so findet man die Glutaeen an der kranken Seite schlaff, an der gesunden straff gespannt. Bei einem erwachsenen Thiere, dessen Schenkelkopf man in der Jugend ausgerenkt, sind die Glutaeen der kranken Seite zwar dünner, aber gespannt. Dieser Unterschied in der Muskelspannung bei Mensch und Thier hängt wohl damit zusammen, dass dort der Schenkelkopf bei jedem Schritt sich kopfwärts an der neuen unvollständigen Pfanne verschiebt, beim Thiere aber mehr rückwärts sich bewegt, sowie ferner von dem Umstande, dass bei den Ortsbewegungen des Menschen die Abduction der Oberschenkel (bekanntlich eine der Functionen der Glutaei) eine weit geringere Rolle spielt als bei dem Laufe der Quadrupeden.

4) Die kranke Darmbeinschaufel klaffte bei allen Versuchsbecken stärker als die gesunde. Hierin besteht Uebereinstimmung mit den Menschenbecken, denn bei diesen ist die Spina ilium ant. sup. der kranken Seite weiter von der Mittellinie entfernt als irgend ein Punct der Crista, an der gesunden Seite dagegen das vordere Kammende wie gewöhnlich medianwärts umgebogen.

Eine Erklärung vermag ich nicht zu geben. Man könnte übrigens daran denken, dass die vorderen Bündel der Glutaeen, welche bis zur Spina il. ant. sup. gehen, in Folge der dorsalen Verschiebung des Gelenkkopfes und grossen Rollhügels stärker gespannt wurden als die weiter rückwärts gelegenen Bündel dieser Muskelgruppe und demgemäss den abdominalen Theil des Darmbeinkammes mehr nach der Seite ziehen als die letzteren Bündel. Damit sollen jedoch andere Erklärungen nicht ausgeschlossen werden.

5) Der quere Schoosbeinast der Luxationsseite ist bei allen Versuchsbecken dünn und flach, mit niedrigem Kamme versehen — kurz atrophisch, vermuthlich (wie in den früheren Versuchen) in Folge der Atrophie der daran inserirten Muskeln. Bei den betreffenden Menschenbecken finden wir umgekehrt den queren Schoosbeinast der Luxationsseite stärker gekrümmt wie den anderen. Dadurch dass die gesunde Pfanne den höheren Druck der vorzugsweise belasteten Extremität erleidet, erklärt sich genügend dieses entgegengesetzte Verhalten.

6) Das Sitzbein der Luxationsseite ist mit seinem caudalen Ende seit- und bauchwärts gebogen. Auch diese Formveränderung muss man wohl von veränderten Muskelzügen herleiten. Der nächst liegende und wahrscheinlichere Gedanke ist der, dass die mit der Verrückung des oberen Femurendes nach dem Darmbeinkamm erfolgende stärkere Spannung der Schenkelrotatoren, sowie namentlich die Richtungsveränderung dieser Muskeln die Ursache darstellt. Wegen der Kürze des Schenkelhalses und der dadurch bedingten medianen Verrückung der oberen Schenkelepiphyse ziehen nämlich die Muskeln statt nach vorn aussen gegen die Fossa trochanterica, fast gerade nach vorn, treffen also mit ihren Resultanten unter spitzeren Winkeln auf die Oberfläche des Sitzbeins. Diese Muskeln bewirken aber die latero-abdominale Verschiebung des Sitzhöckers nur bei beweglichem Schenkelbein, wie Nr. 34 zeigt, wo Luxation und Ankylose bestand und der Sitzhöcker dorsalwärts, ähnlich wie bei bloser Muskelatrophie, verrückt war. Mit Rücksicht auf letzteren Versuch gehört also zur seitlichen und bauchwärts gerichteten Sitzhöckerverschiebung nicht blos veränderte Richtung, sondern auch wirkliche Thätigkeit der in ihren Zugrichtungen veränderten Muskeln.

Zur Prüfung dieser Ansicht über die Aetiologie unserer Formveränderung bedarf es weiterer Versuche, bei denen neben Erzeugung der Luxation auch die verschiedenen an das Sitzbein inserirten Muskeln gelähmt werden müssen.

Bei den menschlichen Luxationsbecken ist der kranke Sitzhöcker ebenfalls seitwärts gezogen, steht aber mit dem anderen in gleicher Breite.

Die seitliche Verschiebung wird wohl ebenfalls, wie man bis dahin auch gewöhnlich angenommen hat, auf die in Folge der Verrückung ihrer femoralen Insertionen veränderte Richtung und wohl auch Spannung gewisser am Sitzhöcker entspringender Muskeln und zwar speciell des Obturator ext., Quadratus femoris, Gemellus inf. und der obersten, sonst quer, hier schräg kopf-seitwärts verlaufenden Bündel des Adductor magnus zu beziehen sein. Die anderen am Sitzhöcker entspringenden Muskeln, d. h. die Flexoren des Unterschenkels kommen hier wohl kaum in Betracht, da sie vermöge ihrer abwärts steigenden Richtung den Sitzhöcker nicht seitwärts verschieben können und ferner durch die Erhebung des oberen Femurendes, also gegenseitige Annäherung ihrer Insertionspuncte, wenigstens anfänglich entspannt werden müssen.

Warum bei den Thieren der kranke Sitzhöcker auch bauchwärts sich verschiebt, bei dem Menschen aber beide Höcker in gleicher Breite stehen, bleibt noch zu untersuchen.

7) Der Schoosbogenschenkel der Luxationsseite trifft unter einem grösseren Winkel als der andere auf die Medianebne, sowohl in unseren Versuchen wie bei den Menschenbecken. Die Ursache ist einfach die seitliche, bei den Thieren gleichzeitig abdominale Verschiebung des einen Sitzhöckers, die Folge Erweiterung des Beckenausgangs an dieser Seite und des Schoosbogens überhaupt.

8) Der erste Kreuzwirbel ist entweder normal oder etwas schief gestellt, seine beiden Hälften erschienen gleich breit, die Randpartieen der Flügel sind jedoch zum Theil asymmetrisch entwickelt. Die Bedingungen für die Entwicklung dieser nicht ganz übereinstimmenden Formveränderungen sind noch unbekannt. Bei den menschlichen Luxationsbecken ist das Verhalten der oberen geflügelten Kreuzwirbel ebenfalls variabel in Bezug auf Stellung, Symmetrie etc.

9) Die Kreuzbeinspitze ist constant nach der Luxationsseite ausgewichen, was wohl von einem stärkeren Zug der von dem abwärts verschobenen Sitzbein zum Kreuzbein gehenden Muskeln, namentlich des Coccygeus, abhängen dürfte.

Dieselbe Declination finden wir beim Menschen. Aetiologisch kommt hier wohl mehr die mit der seitlichen Verschiebung des einen Sitzhöckers eintretende höhere Spannung des Ligg. tuberososacrum in Betracht, welches beim Kaninchen fehlt.

10) Lumbalskoliose kam bei 2 Versuchsbecken vor, abhängig von der durch die Luxation eingeleiteten Richtungsveränderung des Stammes.

Auch das menschliche Luxationsbecken zeigt Lumbalskoliose mit der Convexität nach der kranken Seite.

Bezüglich der Entstehung müssen wir auf das p. 51 Gesagte verweisen.

11) In allen Präparaten älterer Thiere war die alte Pfanne in eine schmale, unregelmässige, von Bindegewebe ausgefüllte Grube verwandelt und kopf-rückwärts davon eine grössere flache Pfanne auf neugebildeten Knochen-

höckern an der Aussenfläche des Darmbeinstiels und dem nächst angrenzenden Theile des Sitzbeins entwickelt.

Nur bei dem jüngsten Versuchsthiere waren an der kleineren alten Pfanne noch Knorpelreste zu sehen, später schwindet der Knorpel.

Die Vorgänge bei der Rückbildung der alten Pfanne, die Zerstörungsweise des Gelenkknorpels, sei es durch Ossification oder Umwandlung in Bindegewebe, sowie die weiteren Ossificationsvorgänge an der alten und neuen Pfanne verdienten mit Rücksicht auf manche Frage von allgemeinerem Interesse ein ferneres eingehendes Studium.

Dass die neue Pfanne dem Reize des verrenkten Schenkelkopfes ihren Ursprung verdankt, dass sie dessen Wölbung entsprechend eine Grube bildet, die bei den freien Bewegungen im secundären Hüftgelenk flacher und weiter ist — Alles dies begreift sich leicht.

Bei den menschlichen Luxationsbecken finden wir ganz analoge Veränderungen. Nur ist die alte Pfanne von viel regelmässigerer Form, eine dreieckige Grube (Basis nach unten innen) mit niedrigen Seitenrändern, die neue etwas mehr kopfwärts gerückt wie im Versuche und von relativ spärlicheren Osteophyten gebildet.

12) Der luxirte Schenkelkopf ist kleiner, flacher, nach der Streckseite des Femur verschoben, sein Hals kurz oder fehlend. Die Fossa trochanterica ungewöhnlich gross und weit, die Rollhügel deform, die Röhrenknochen des ganzen luxirten Gliedes dünner, die Unterschenkelknochen in ihrer oberen Hälfte der Länge nach medianwärts gebogen.

Aehnliche Veränderungen treffen wir auch bei den menschlichen Luxationsbecken.

Als einen besonderen Befund führe ich noch einen Fall an von

b) Luxation mit nachfolgender Ankylose.

Nr. 34. Luxation des l. Schenkelkopfes gegen die Spina ilium ant. inf. Unvollkommene Hüft-Ankylose. Oberschenkelbruch.

Dem betreffenden Kaninchen wurde am 8. Tage der eine Schenkelkopf ausgerenkt und zur Verhütung spontaner Reposition, auf der Darmbeinschaufel stark kopfwärts verschoben. Das Bein schlotterte Anfangs stark. Allmählig bildete sich folgende Haltung aus, die bis zum Tode fortbestand. Becken linkshin geneigt, in Folge dessen der l. Sitzbeinhöcker dem Boden näher, ohne diesen aber zu berühren. Alle Bewegungen im l. Hüftgelenk sehr beschränkt. Längsaxe des l. Femur schief ab-medianwärts verlaufend — nicht auch schief vorwärts wie r. Das l. stark verdickte Knie mit seiner Aussenfläche dem Boden aufruhend, unter dem Becken stehend — das r. weiter vorn aussen, nicht am Boden. L. Unterschenkel im Knie mit dem Oberschenkel spitzwinkelig zusammentreffend, höchstens rechtwinkelig zu strecken. Quer von innen nach aussen verlaufend, ist er derart gedreht, dass die Crista tibiae rückwärts, statt gegen den Boden sieht und die ursprüngliche Aussenfläche den Boden berührt. Die Condylen der Tibia sitzen hinter denen des Femur. Der l. Fuss ist im Fesselgelenke stark gebeugt und kaum rechtwinkelig zu strecken, verläuft quer einwärts, die Sohle berührt den Boden.

Wirbelsäule in der für Defecte des einen Hinterbeins characteristischen Weise torquirt

und leicht skoliotisch gekrümmt; das r. Vorderbein schief vor-auswärts verlaufend, das l. unter dem Halse vorwärts ziehend.

Das Thier am 244. Tage getödtet, war wohl genährt, 1,740 Kilo schwer, im Anfange der 1. Gestation.

Die linkseitigen Hüftmuskeln sämmtlich kürzer, leichter, blässer, einzelne, wie namentlich die Glutaeen, von starken intermuskulären Fettsträngen durchsetzt.

Muskelgewichte:

Biceps femoris	rechts	27,0	links	18,5	Grmm.
Semimembranosus	„	6,1	„	1,7	„
Gracilis	„	3,8	„	1,5	„
Adductor magnus e. Semitendinosus	„	14,85	„	8,4	„
Adductor longus	„	10,3	„	3,5	„
Adductor brevis e. Pectineus	„	0,9	„	0,5	„
Glutaei e. Pyriformis	„	14,3	„	9,0	„
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	30,0	„	12,3	„
Quadratus fem.	„	1,15	„	0,3	„
Obturatores e. Gemelli	„	2,8	„	1,9	„

Becken asymmetrisch, in mässigem Grade umgekehrt trichterförmig. L. Darmbeinkamm weniger kopfwärts, l. Sitzbein weniger caudalwärts entwickelt, l. Hüftbein also kürzer und gleichzeitig dünner. L. Darmbein stärker nach der Fläche gekrümmt, der Darmbeinkamm der Mittellinie weiter entrückt wie r. Das ganze l. Schoosbein flacher und leicht einwärts gedrückt, seine Crista pubica niedrig, dünn, ohne knopfartige Verdickung. Hintere Hälfte des l. Leistenbeins querüber abgeflacht, der l. Sitzbeinhöcker rück- und seitwärts verschoben, 3 mm. höher stehend als der r., dünner und 7,5 mm. (r. 8 mm.) breit, seine seitliche Zacke abschüssig, hinterer Kamm dünner und flacher liegend. R. Hüftbein normal. Erster Kreuzwirbel mit seiner l. Hälfte leicht caudalwärts gerückt, l. Flügel schmäler. Kreuzbeinspitze etwas nach l. verschoben. Skoliose des Endstückes der Lendensäule mit der Convexität nach l.

Sehr eigenthümliche Veränderungen hat das l. Hüftgelenk und namentlich das Schenkelbein erlitten. Ein Rest der alten Pfanne existirt als 5 mm. lange, 3,5 mm. breite, von Bindegewebe ausgefüllte Grube. Der dorsale Pfannenrand bildet eine überknorpelte, querüber gewölbte, ohrförmige, mit der Convexität abdominalwärts sehende Fläche; der abdominale Rand trägt eine kleine abgeflachte Knorpelfläche. Jenem entspricht eine schmale von oben nach unten ausgehölte Knorpelfläche an der Innenseite des grossen Rollhügels. Kopfwärts und nach innen von der alten Pfanne, auf dem stielartigen Hals des l. Darmbeins, ist eine Art neuer knorpelfreier Pfanne entwickelt von länglicher (der Beckenlänge entsprechender) Form. Ihr Grund ist mit abgerundeten Höckern und Gruben bedeckt. Nach innen wird sie begrenzt durch einen rauhen Kamm, der von der Spina ant. inf. an längs des abdominalen Darmbeinrandes nach innen und unten vorspringt, am Stachel selbst am höchsten ist (daselbst den l. Kreuzbeinflügel theilweise überdeckend) und einen faserknorpeligen, Labrum-ähnlichen Aufsatz zur Aufnahme des Schenkelkopfes trägt.

L. Oberschenkelbein kurz (64, r. 80 mm. lang), dick und difform. Sein oberes Ende von

vorn nach hinten stark verbreitert. Entfernung des vordersten Punctes vom Schenkelkopf zum hintersten des Trochanter maj. l. 25 mm., r. 15 mm. Schenkelkopf und grosser Rollhügel durch eine tiefe, medianwärts abgedachte Incisur von einander getrennt, die der Fossa trochanterica entspricht und durch derbe kurze Bänder der neuen Pfanne anhängt. Ersterer sitzt auf einem dünnen, horizontal nach vorn laufenden Halse und trägt an seiner kleinen überwallenden Gelenkfläche zwei rundliche Gruben. Der Schenkelschaft besteht aus zwei bogenförmig in einander übergehenden Hälften. An der Uebergangsstelle beider eine schief ab- und schwanzwärts verlaufende scharfe Leiste. Das untere Stück ist derart gegen das obere gedreht, dass die frühere Rückfläche der Condyli fem. nach innen und hinten sieht. Der Condylus int. tibiae sitzt fest in der Fossa intercodyloïdea post., der Cond. ext. tib. aber auf der früheren Unterfläche des Condyl. ext. fem.; die obere Gelenkfläche der Tibia verläuft fast vertical und der Medianebne parallel. Obere Hälfte der Tibia und Fibula bogenförmig gekrümmt, mit der Convexität nach der früheren Innenseite.

Wie man sieht, hat das fragliche Becken manche Eigenschaften mit dem einfachen Luxationsbecken, andere mit den paralytischen Becken der 1.—3. Versuchsreihe gemein. Von letzteren erwähne ich namentlich

1) die gehemmte Längenentwicklung des kranken Hüftbeins, die offenbar von der auf ein Minimum beschränkten Thätigkeit der stark atrophischen Hüftmuskulatur abhängt, und

2) die Abbeugung des kranken Sitzhöckers nach der Rückseite, die von gleicher Ursache herzuleiten ist und in einem bemerkenswerthen Gegensatz steht zu der Abbeugung nach der Bauchseite bei Luxationen mit erhaltener Beweglichkeit im Gelenke.

Es illustrirt dieses Becken in anderer Weise unsere oben entwickelten Vorstellungen über die Ursachen gewisser Beckenanomalieen.

Anhangsweise erwähne ich noch zweier Versuchsreihen:

Fünfte Versuchsreihe.

Erzeugung umgekehrter Trichterbecken.

Es lag dem einzigen derartigen Versuche der Gedanke zu Grunde, durch Ausscheidung der Oberschenkeladductoren die antagonistischen Abductoren in's Uebergewicht zu bringen, um dadurch eine Abductionsstellung der Sitzbeine zu erzielen.

Nr. 35. Excision der beiderseitigen Adductoren, Semitendinosi und Semimembranosi.

Am 25. August 1869 wurden dem 12 Tage alten Thiere nächst den Sitzbeinhöckern grosse Stücke der beiderseitigen Adductores femoris, Semitendinosi und Semimembranosi ausgeschnitten. Das Thier lief mit stark gespreizten Hinterbeinen und nach vorn und aussen geschobenen Knieen umher. Tödtung am 188. Tage. Die Stelle der Excision durch tief eingezogene Muskelnarben bezeichnet, centrale Muskelreste daselbst unbedeutend, periphere stärker, doch atrophisch.

Becken. Darmbeinschaufeln stark nach der Fläche lateralwärts gekrümmt. Kopftheil des kleinen Beckens schmal, das Endstück desselben durch starke Divergenz der Sitzbeine gegen den Ausgang erweitert. Sitzbeine querüber ungewöhnlich flach gekrümmt.

Das Becken exquisit umgekehrt trichterförmig, was deutlich hervortritt, wenn man es mit dem am Ausgange noch schmalen Normalbecken eines gleichalterigen Thieres vergleicht. Es ergibt sich dies aus folgenden Werthen.

Grösster Abstand der Darmbeinkämme: Pfannen: Sitzbeinhöckern = 44 : 35 : 39 mm. = 100 : 83 : 88.

Da bei diesem Thiere die Darmbeinkämme weit auseinander stehen, so könnte das Becken, wenn man es auf Grund des Kammabstandes auf eines der in Tabelle II verzeichneten Normalbecken beziehen wollte, nur dem letzten derselben, von vollkommen ausgewachsenem Thiere herrührend, gegenüber gestellt werden. Dann würden die gefundenen Maasse 100 : 83 : 88 den Normalmaassen 100 : 86 : 96 gegenüber stehen; die umgekehrte Trichterform wäre daraus nicht ersichtlich. Unser Thier wurde aber nur 188 Tage alt, es würde also sein Becken eher der Gruppe mit den Proportionen 100 : 95 : 93 parallelisirt werden können. Da ist die umgekehrte Trichterform schon aus den Zahlen erkennbar. Viel besser wird sie illustrirt durch die Proportionen der Querdurchmesser von Eingang: Enge: Ausgang = 20,5 : 13,5 : 25,5 mm. = 100 : 65 : 123, die bei etwa gleichalterigen Thieren sich verhalten wie 100 : 70 : 104.

Ueber die Mechanismen dieser Formanomalie ist oben bereits das Nöthige bemerkt.

Sechste Versuchsreihe.

Längs-Fractur des einen Leistenbeins.

Nr. 36. Bruch des r. queren Schoosbein- und aufsteigenden Sitzbeinastes.

Am 1. Juli 1870 wurde das 12 Tage alte Thier operirt. Nach gehöriger Feststellung des Beckens bei Rückenlage setzte ich die Endkante eines Skalpellsticles, dessen Breite sagitall stand, einige Mm. rechts von der Schoosfuge auf die vordere Beckenwand. Ein rascher Druck — und der Knochen war gebrochen. Man fühlte Crepitation und Beweglichkeit der von den lateralen Knochenparticen abgelösten Symphysenplatte. Durch Bluterguss entstand eine bläuliche Geschwulst an der Bruchstelle. Das Thier fing bald an zu laufen und nach einiger Zeit merkte man von der erlittenen Verletzung nichts mehr beim Gehen: es wurde der kräftigste Bock in der ganzen Heerde.

Am 31. Juli 1871, d. h. dem 408. Tage Tödtung.

Nach Abstreifen der Haut trat die Bruchstelle höckrig durch die Muskulatur hervor.

Muskelgewichte:

Biceps fem.	rechts	26,05	links	26,05	Grmm.
Semimembranosus	„	7,20	„	7,06	„
Gracilis e. Sartorius	„	2,48	„	3,66	„
Adductor magnus, longus, Semitendinosus	„	22,56	„	22,52	„
„ brevis	„	0,80	„	0,80	„
„ pectineus	„	0,24	„	0,49	„

Glutaei e. Pyriformis	rechts	13,02	links	13,02	Grmm.
Extensor cruris e. Tens. f. l.	„	28,77	„	32,97	„
Quadratus fem.	„	1,15	„	1,24	„
Obturator ext.	„	0,86	„	1,17	„
Obturator int. e. Gemelli.	„	2,05	„	1,86	„

Becken weit, von sehr kräftigem Bau, am Eingang schräg-oval durch Erweiterung der kranken Seite. Darmbeine, absteigende Sitzbeinäste und Wirbelsäule normal. Der l. quere Schoosbeinast so flach wie sonst, der r. stärker nach der Fläche gebogen, schmäler; sein oberer Rand tief bogenförmig ausgeschnitten d. h. weniger kopfwärts entwickelt. In der Mitte des r. queren Schoosbeinastes springt an der Bauchseite und zwar nach innen von der knopfartig verdickten Crista pubica eine starke, mit breiter Basis aufsitzende, in 2 Spitzen auslaufende Knochenzacke vor. Ihre obere (kopfwärts gerichtete) Fläche geht sich verbreiternd auf den oberen Rand des Querastes continuirlich über. An diese Zacke setzt sich der Adductor brevis und entspringt ferner ein für die Insertion einzelner Bündel der übrigen Adductoren dienender Sehnenstreif, der nach rückwärts läuft und nach innen bogenförmig umbiegend schliesslich am Schwanzende des Schoosknorpels inserirt. Nach innen von diesem Sehnenstreif liegt auf der r. Symphysenplatte eine glattwandige, mit lockerem Fettgewebe ausgefüllte Tasche. Die r. Symphysenplatte ist etwas breiter und merklich kürzer (r. 12, l. 15 mm.). Beide Symphysenplatten, sowie der Anfang des r. und der ganze l. absteigende Schoosbeinast sind gegen die Beckenhöhle etwas hereingedrückt. R. For. ovale 11,5, l. 14,5 mm. lang, r. 9, l. 9,5 mm. breit; der vordere Rand des r. in gleicher Breite mit dem des l., der hintere weniger caudalwärts entwickelt. Das r. Sitzbein kürzer, querüber stärker ausgehölt, an seiner Aussenseite mit einer von der Mitte des For. ovale zum Anfang des aufsteigenden Sitzbeinastes verlaufenden Längsleiste. R. Sitzbeinhöcker 5 mm. bauchwärts gerückt. Der l. Kreuzbeinflügel leicht kopfwärts geschoben, sein unterer Rand leicht ausgeschnitten.

Die frühere Bruchlinie verlief offenbar in der Längsrichtung des Beckens durch die Mitte des r. queren Schoosbeinastes und setzte sich durch den aufsteigenden Sitzbeinast bis zum caudalen Rande des Sitzhöckers fort. Die Zacke am Schoosbein entsprach dem durch die Züge der Adductoren bauchwärts gerückten Ende des inneren Bruchstückes, die Leiste am Sitzbein dem unter geringer Winkelstellung der beiden Bruchenden geheilten Bruche dieses Knochens.

In einem 37. Versuche wurde ein gleicher Beckenbruch erzielt, die Bruchenden vereinigten sich aber ohne Dislocation so vollständig, dass späterhin kaum mehr eine Spur des Bruches zu sehen war.

Das Becken Nr. 36 zeigt manche Eigenthümlichkeiten der durch Bruch des einen Schoosbeins schräg-oval gewordenen Menschenbecken. Von letzteren liegt mir Zeichnung und Beschreibung eines in der pathologisch-anatomischen Sammlung des Wiener allgemeinen Krankenhauses enthaltenen, 1861 mit Nr. 1169 katalogisirten, Präparates vor, bei dem

1) die tiefe Ausbeugung des gebrochenen queren Schoosbeinastes nach unten und vorn,
2) der Tiefstand des betreffenden Querastes,
3) dessen geringere Breite,

4) die geringere Länge der Symphysenplatte dieses Schoosbeins,

5) das Vorspringen eines Höckers an der Bruchstelle nach der Bauchseite,

6) die geringere Länge des For. ovale der Bruchseite

mit unseren Kaninchenbecken übereinstimmen.

Die Unterschiede bestehen darin, dass

1) beim Menschenbecken die Darmbeinschaufeln asymmetrisch sind, die der kranken Seite steiler, ihr hinterer Theil mit dem Kamme mehr quer gerichtet ist — beim Thiere aber Symmetrie besteht;

2) beim Menschenbecken die Linea terminalis der gesunden Seite flacher, beim Thier diese Linie normal gekrümmt ist. Bezüglich der Ausbeugung des kranken Querastes stimmen aber, wie erwähnt, beiderlei Becken überein;

3) beim Menschenbecken eine Anzahl asymmetrischer Veränderungen bezüglich der Stellung der Sitzbeinäste, des Kreuzbeins u. s. w. sich den Veränderungen an den gebrochenen Knochen anschliessen, während beim Versuchsbecken nur die gebrochenen Knochen Asymmetrie zeigen.

Aus letzteren und anderen Versuchsergebnissen ist ersichtlich, dass den einzelnen Knochen des Säugethierbeckens eine weit grössere Selbständigkeit der Entwicklung zukommt als beim Menschen. Hier zieht die Affection eines Beckenknochens sofort eine Summe von Formveränderungen im ganzen Beckengürtel nach sich, beim Säugethier kann ein einzelnes Segment sich verändern, während die übrigen in normaler Weise weiter wachsen.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Beckenansichten sind mittelst des Lucae'schen Diopters in natürlicher Grösse aufgenommen.

Fig. 1—6 sind Ansichten des unteren Halbrings des Beckenausganges, von hinten gesehen.

Fig. 7 zeigt das Luxationsbecken eines jüngeren Kaninchens von der Dorsalseite.

Fig. 8 von der Abdominalseite,

Fig. 9 ein Fractur-Becken von der Abdominalseite aus betrachtet.

Fig. 1.



No XI Exarticul. genu. sin.

Fig. 7.

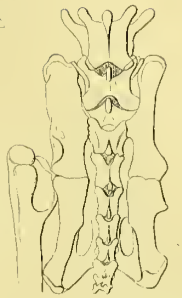
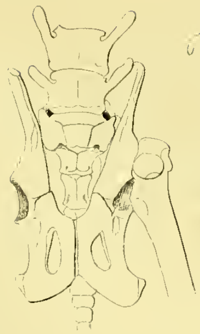


Fig. 8.



No XXV Luxatio cap. fem. sin.

Fig. 4.



No XIV Sect. med. lumb.

Fig. 2.



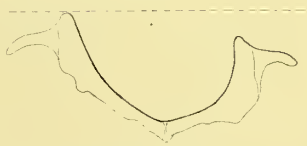
No XII Excis. Mm. adduct. fem. et flex. crur. sin.

Fig. 9.



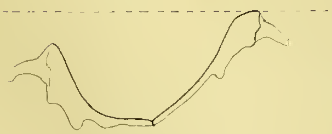
No XXVI Fractura ossis pubis dext.

Fig. 5.



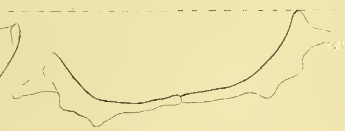
No XVI Coxitis sin.

Fig. 3.



No XV Sectio N. ischiad. dext

Fig. 6.



No XXVIII Luxatio cap. fem. sin.

Lith. Anst. v. J. G. Bach Leipzig

Beiträge

zur

vergleichenden und experimentellen Geburtskunde

von

Dr. Ferd. Ad. Kehrer,

o. ö. Professor der Geburtshülfe an der Ludewigs-Universität zu Giessen und Director der Entbindungsanstalt daselbst.

Sechstes Heft.

Ueber die Bedingungen des respiratorischen Lufteintritts in den Darmkanal.

Giessen 1877.

Verlag von Emil Roth.

Ueber die Bedingungen des respiratorischen Lufteintritts in den Darmkanal.

Im Jahre 1865 hat Breslau (*Monatsschrift f. Geburtsk. XXV. 238* und *XXVIII. 1*) zuerst auf die Thatsache aufmerksam gemacht, dass der Darmkanal des Fötus, mag dieser unter der Geburt abgestorben oder macerirt geboren sein, niemals Gas, sondern nur Schleim und Meconium enthält. Nach doppelter Unterbindung, an der Speiseröhre und dem Mastdarm, sinkt demgemäss der herausgenommene Fötaldarm rasch im Wasser unter.

Nach dem Eintritt der extrauterinen Athmung beginnt eine Gasaufblähung des Magens und später des Darmes, die dann in der Richtung von oben nach unten fortschreitet.

Nach einer halben Stunde findet man nach Breslau bei jedem Kinde, das lebhaft geschrieen hat, bei der Perkussion die Magengegend tympanitisch, später, etwa nach 10—12 Stunden, klingt der grösste Theil des Unterleibs tympanitisch und nach 24 Stunden ist auch der von Meconium befreite untere Theil des Dickdarms mit Gas gefüllt.

Dass dieses Gas atmosphärische Luft sei, schliesst Breslau aus dem Umstande, dass es schon vor Einführung irgend welcher Nahrung, aus der es sich hätte entwickeln können, gefunden wird. Ueber den Mechanismus des Lufteindringens spricht sich Br. dahin aus, dass die atmosphärische Luft durch Schluckbewegungen in den Magen gelange und von da aus durch die Peristaltik im Darm weiter vorrücke. Diese verschluckte Luft soll weiter durch die darin enthaltenen Fermente in dem Darminhalte Gährungs- und Fäulnissvorgänge einleiten, welche zuweilen Verdauungsstörungen oder (bei Puerperalfieberepidemieen) septische Erkrankungen der Kinder nach sich ziehen.

Br. erkannte mit richtigem Blick die Bedeutung der gefundenen Thatsachen für die gerichtliche Medicin, indem er den Gasgehalt des Darmkanals nicht fauler Kindesleichen bei Entscheidung der Frage nach dem extrauterinen Leben für ebenso wichtig, wie den Luftgehalt der Lungen erachtete.

Ohne auf die forensische Seite näher einzugehen, will ich in Folgendem zwei Fragen erörtern:

I. Ist die Annahme Br.'s richtig, dass das Gas im Darmkanal Neugeborner, welche geathmet haben, atmosphärische Luft sei? und, wenn dies bejaht werden muss,

II. durch welchen Mechanismus gelangt atmosphärische Luft in den Darm?

Br.'s Annahme stützte sich auf zwei Gründe:

1) dass das Gas sich bei der Frucht nie, bei dem Neugebornen jedenfalls erst nach eingeleiteter Athmung, bisweilen schon ½ Stunde nach der Geburt, durch Perkussion und Section auffinden lasse;

2) dass die Gasbildung von Einführung irgend welcher Nahrung, woraus sich Gas entwickeln könnte, unabhängig sei.

Beide Thatsachen können vor einer strengen Kritik nicht ganz bestehen, denn es wäre immerhin möglich, dass sich in Zeit von ½ Stunde das betreffende Gas aus dem vom Fötalleben überkommenen Magen- und Darminhalte durch Gährung, Fäulniss oder sonstwie gebildet habe.

Da es für die folgenden Erörterungen unbedingt nöthig ist, diesen Punkt zuerst in's Klare zu bringen, habe ich ihn einer erneuten Prüfung unterzogen und dabei Folgendes gefunden:

1) In einer grossen Reihe von Fällen gelang es mir, schon nach dem oder doch den ersten Athemzügen am Epigastrium einen tympanitischen Perkussionston nachzuweisen. Die Gasblähung des Darmkanals macht sich oft so rasch, dass man nicht immer den primär leeren Perkussionston findet, sondern sofort nach dem Austritt, wobei das Kind schon angefangen hat zu athmen, tympanitischen Ton perkutirt. Ich habe dies Factum häufig meinen Schülern demonstrirt und weiss mich keines Falles zu erinnern, in dem der tympanitische Ton am Oberbauch erst so spät wie Breslau angiebt, nach ½ Stunde, nachzuweisen war.

Durch diese ausserordentliche Geschwindigkeit der Luftfüllung des Darms werden nun die erhobenen Einwände gegen den ersten Grund Br.'s allerdings hinfällig. Um aber alle Zweifel zu nehmen, habe ich folgende Versuche angestellt:

2) Am 1. März 1874 nahm ich einen noch in den Eihäuten eingeschlossenen neugebornen Hund direct von den mütterlichen Genitalien weg, liess die Eihäute kappenartig über den Kopf ziehen und legte möglichst rasch die Speiseröhre am Halse blos. Obwohl die Operation in kürzester Zeit ausgeführt war, drang doch bei den Bewegungen des Thieres eine kleine Menge Luft unter die Kopfkappe. Dem entsprechend fanden sich in der Speiseröhre einige in Schleim eingeschlossene Luftbläschen vor. Nach Unterbindung der Speiseröhre unterhalb des Kehlkopfs, liess ich das Organ zurücktreten, wobei das Stück Speiseröhre über der Ligatur durch grössere, in Schleim eingeschlossene Luftblasen stark aufgebläht erschien. Das Thier schrie ungewöhnlich viel. Nach einer Stunde wurde es durch Chloroform getödtet.

Sofortige Section: Die Lungen vollständig luftgefüllt. Unterhalb des Fadens enthielt die Speiseröhre Schleim und einige kleine Luftbläschen. Ein etwa erbsengrosser Ballen Schleim mit kleinen Luftbläschen, sowie gelblich gefärbte, etwas dickliche Flüssigkeit bildeten den Inhalt des noch sehr engen Magens, der in Wasser geworfen die grosse Curvatur aufwärts wendete. Freies Gas fehlte im Magen. Der Darm enthielt kein Gas.

Ein zweites Junge, das eine Stunde normal geathmet hatte, wurde ebenfalls getödtet.

Section: Lungen vollständig lufthaltig, Speiseröhre leer. Die hintere Hälfte des Magens enthielt eine gelbliche Flüssigkeit, worin ein Ballen Schleim mit Gasbläschen schwamm; darüber befand sich, etwa die andere Hälfte des Volums betragend, freies Gas. Beim Schwimmen ragte letztere Hälfte aus dem Wasser hervor. Im Dünndarm flüssiger und breiiger, im Dickdarm zäher Inhalt.

Ein drittes Junge war in Fusslage wegen verzögerten Austritts der vorderen Körperhälfte unter Entleerung von Meconium todtgeboren. Brust und Bauch weniger umfänglich wie bei dem vorigen. Thoraxbasis in Inspirationsstellung.

Section: Lungen vollkommen atelectatisch, im Magen gelbliche Flüssigkeit, dieser sowie der ganze Darmkanal luftleer.

Zur Vergleichung stelle ich hier die Durchmesser der Magen dieser drei Thiere zusammen:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Länge vom Boden zum Pförtner	2,4	2,4	2 Cm.
Grösste Breite zwischen grosser und kleiner Curvatur . . .	0,8	1,2	0,9 „
Grösste Tiefe	0,65	1,05	0,7 „

Die Gasaufblähung des Magens bei Nr. 2 spricht sich gegenüber der in den beiden anderen Fällen in der Vergrösserung aller Maasse aus.

Wenn auch im Versuch 1 bis zur Bloslegung der Speiseröhre die Luftathmung nicht ganz ausgeschlossen war, so blieb sie doch höchst unbedeutend und es fehlte namentlich das im Versuche 2 und auch sonst bei Neugebornen aufgefundene grössere Quantum freien Gases.

Diese Versuche stützen zunächst die Annahme Br.'s, dass das in dem Magen der Neugebornen enthaltene Gas wirklich atmosphärische Luft sei.

Sie zeigen aber ferner, dass die atmosphärische Luft in doppelter Form sich in dem Magen der Neugebornen vorfindet:

a) als kleine, in dem verschluckten zähen Schleim der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle eingebettete Luftbläschen und

b) als freies, den Magen aufblähendes Gas.

Ich kann zufügen, dass ich diese doppelte Gasform bei Sectionen anderer neugeborner Säugethiere stets gefunden habe.

Die zweite Frage nach dem Mechanismus des Lufteindringens in den Darmkanal hatte Br. kurz dahin beantwortet, dass die Luft verschluckt werde.

Für die in dem zähen Schleim der Mundhöhle eingebetteten, sub a erwähnten Gasbläschen wird diese Erklärung füglich zugegeben werden müssen, denn ein Schleimballen wird fast ebenso leicht verschluckt, mag er Gasbläschen enthalten oder nicht.

Für das sub b erwähnte freie Magengas unterliegt aber die Br.'sche Annahme gerechten Bedenken. Denn das Verschlucken freier Luft ist, wie man sich beim Selbstversuche überzeugt, eine nicht ganz leichte willkürliche Bewegung, deren Ausführung durch ein Neugeborenes um so eher beanstandet werden kann, als nach neueren Untersuchungen von Soltmann „Ueber die Functionen des Grosshirns der Neugebornen", 1876, sämmtliche Bewegungen der Neugebornen reflectorisch, dem Willenseinflusse entrückt sind. Jedenfalls hat man Grund

zur Frage, ob nicht ein viel einfacherer Mechanismus die extrauterine Luftaufblähung des Magens und Darms erkläre.

Der Gedanke liegt nahe, dass dieselbe inspiratorische Erweiterung des Brustkorbs, welche zur Luftfüllung der Lungen führt, unter gewissen Bedingungen im Stande sein könne, auch den in der Thoraxbasis eingeschlossenen Magen mit Luft zu füllen.

Ueber die Frage nach der Abhängigkeit des Magendrucks von den Athembewegungen liegen bereits Versuche vor. Um festzustellen, ob bei der sogenannten Tubage ein Katheter in den Kehlkopf oder die Speiseröhre eingedrungen sei, prüfte nämlich C. Gerhardt (*deutsche Klinik 1858. Nr. 16*) den Einfluss der Thoraxbewegungen auf den flüssigen oder gasförmigen Inhalt eines solchen Katheters. Wenn der Katheter in die Luftwege eingeführt war, wurde bei der Inspiration die in das obere Ende des Instrumentes eingegossene Flüssigkeit heftig eingesaugt; füllte man das Rohr oder versuchte seine Füllung bei der Exspiration, so wurde die Flüssigkeit im Strahl zurückgeschleudert. Versuche an einer brennenden Kerze wiesen nach, dass bei Einführung des Katheters in den Larynx die Flamme mit der Inspiration kegelförmig eingesaugt wurde, bei der Exspiration blies der Luftstrom sie entweder weg oder löschte sie aus. Nach absichtlicher Einführung des Rohrs in den Oesophagus bewegte sich die vorgehaltene Flamme nicht.

Später beobachtete G. (*deutsche Klinik 1858. Nr. 29*) einen Kranken, bei dem er mit der Schlundsonde Injectionen in die Bronchien machen wollte. Hier drang die Sonde ohne Hindernisse bei tiefer Inspiration hinab, die Kerzenflamme gab den erwähnten Ausschlag, aber es trat Magen- und Darmreizung ein. G. schöpfte Verdacht bezüglich der Beweiskraft der Kerzenversuche und untersuchte auf Griesinger's Veranlassung die Sache bei Gesunden. Dabei ergab sich denn, dass das Kerzenphänomen der Athembewegung an der in den unteren Theil der Speiseröhre eingeführten Schlundsonde ebenso deutlich, wie am Katheter in der Luftröhre zum Vorschein kam. Drang aber die Schlundsonde in den Magen, so blieb die vorgehaltene Flamme ruhig. G. erklärte das Nichteindringen der Luft in den normal geschlossenen Oesophagus und deren Eindringen in das durch eine Schlundsonde ausgedehnte Organ so, dass bei der Inspiration alle Brustorgane unter geringeren Druck gerathen, dass aber nur dann ein Luftstrom eindringe, wenn die darin enthaltenen Röhren starr sind oder offen gehalten werden.

Emminghaus („v. d. Einfluss der Respirationsbewegungen auf die Luft in der Schlundsonde beim Liegen im Oesophagus und Magen", *im deutschen Archiv f. klin. Med. XIII. 446*) machte diese Frage zum Gegenstand von Versuchen bei Menschen. Es wurde eine englische gelbe Schlundsonde mit dicht an der Spitze und fast gleich hoch liegenden grossen Fenstern benutzt, die oben glatt abgeschnitten und mit einem Kautschukschlauch in Verbindung gesetzt werden konnte, welcher an einer U-förmigen Glasröhre befestigt war. Diese Röhre wurde bis zur halben Höhe ihrer Schenkel mit Wasser, dem ein paar Tropfen Carminlösung zugefügt waren, gefüllt. Mit dem Centimetermass wurden die Druckunterschiede bestimmt und verdoppelt. War die Sondenspitze bis zur Höhe des Ringknorpels in die Speiseröhre eingeführt, so blieben respiratorische Druckschwankungen aus; nach tieferem Einführen in den Oesophagus entstanden respiratorische Druckschwankungen und zwar:

bei gewöhnlichem Athmen:	Inspirationsdruck	2—4,	Exspirationsdruck	2—4 Cm.	
„ tiefem	„	„ 22,	„	bis 16 „	
„ cxplosivem	„	„ bis 10,	„	Aushusten der Manometerflüssigkeit.	

Beim Einführen der Sonde in den Magen blieb der Manometerstand bei ruhigem und tiefem Athmen unverändert, bei anhaltendem Husten stieg die Wassersäule allmählig an.

In andern Versuchen wurde ein Kautschukbeutel (Condon) so straff wie möglich über die Sondenspitze und Fenster gebunden und vollständig von Luft befreit eingeführt. Am Ende jeder tiefen Inspiration verschloss man das freie Ende bis zur nächsten Exspiration. Stand nun der Beutel in der Höhe des Ringknorpels in der Speiseröhre oder befand er sich im Magen, so drang keine Luft in ihn ein, dagegen wurde Luft in ihm angesammelt gefunden, wenn er in den tieferen Oesophagus eingeführt war.

Ausser den angeführten kommen hier noch die wichtigen Untersuchungen von Schatz (*Arch. f. Gynäkologie Bd. IV. p. 193 ff.*) über den intraabdominalen Druck in Betracht.

Schatz benutzte zu seinen Experimenten, wegen des leichten Eintritts von Erbrechen nicht den Magen, sondern den Mastdarm. Er führte in letzteren einen mehraugigen Katheter und verband diesen durch einen Schlauch mit eingeschalteter T-Canüle (zum Lufteinblasen) mit einem Wassermanometer. An einem dem letzteren beigegebenen Massstabe bestimmte er die Schwankungen der Wassersäule in Centimetern.

Bei reiner Zwerchfellathmung beobachtet er eine ziemlich starke Erhöhung des intradominalen Drucks, die beim Gehen und Sitzen grösser ausfällt als beim Liegen (p. 433). Bei reiner Thoraxinspiration sinkt der Abdominaldruck um 4—10 Cm. Wasserdruck, mehr beim Stehen als beim Liegen (p. 422). Durch Zuhalten der Nase vor der Inspiration sinkt sogar der Druck um 18 Cm. und mehr. Bei gewissen Stellungen, wie Seiten-, Kniehand- und Knieellenbogenlage, wird durch reine Thoraxinspiration sogar ein unteratmosphärischer Druck erzeugt.

Da wir aber bei Neugebornen in Rückenlage Luft in den Magen gelangen sehen, so bedurfte es für die Annahme eines inspiratorischen Lufteintritts, einer Prüfung der Frage, ob nicht gewisse Arten der Athmung von Druckschwankungen im Magen begleitet sind, welche auch bei gewöhnlichen Körperhaltungen zum Lufteintritt in letzteren führen.

Versuche.

a) bei erwachsenen Hunden.

Methode: Um das Eintreten von Mageninhalt in die Schlundsonde zu verhindern, zog ich über das einzuführende Ende der letzteren eine dünne Gummiblase und band diese durch umgewickelten Seidenfaden derart auf der Sonde fest, dass deren Endstück auf eine Länge von 10 Cm. in der Gummiblase wie in einem weiten Sacke frei lag. Nach möglichst vollständiger Luftverdrängung und Längsfaltung der Blase wurde diese, sowie die Schlundsonde mit Oel bestrichen und, während ein Gehülfe die beiden Kiefer des Thieres bei gestrecktem Kopfe auseinanderhielt, in den Magen eingeführt. Es entstanden dabei, wenn auch

nicht immer, Brechbewegungen; durch die Speiseröhre glitt die Sonde meist leicht hinab, dann schob man sie soweit vor, bis die Spitze auf Widerstand stiess. Um das freie Ende vor Zerstörung durch das Thier zu schützen, wurde ein hölzerner, in der Mitte durchbohrter Knebel zwischen die beiden Kiefer eingeschoben, die Sonde durch das Bohrloch nach aussen geleitet und der Knebel durch einen um den Nacken gelegten Strick, ausserdem noch durch einen Gehülfen festgehalten. Das freie Sondenende verband man durch einen Kautschukschlauch mit dem Quecksilbermanometer eines Vierordt'schen Kymographion's. Um die Gummiblase mit Luft zu füllen, war in den Verbindungsschlauch eine T-förmige Glasröhre eingelassen, durch deren unpaaren, mit einem Hahne versehenen Schenkel Luft bis zur prallen Füllung des Ballons eingeblasen und dann abgesperrt wurde. Obwohl dies selbstverständlich, möchte ich doch daran erinnern, dass man die Schläuche überall fest aufzubinden und sich vor dem Einführen von dem luftdichten Schlusse des ganzen Systems zu überzeugen hat.

Die auf Taf. I, Fig. 1 abgebildeten Magencurven sind auf diese Art gewonnen. Sie stammen von einer $^3/_4$jährigen nicht betäubten Hündin. Es sind 3 Curvenstücke bei ruhigem Athmen gezeichnet. Zwischen *a* bis *b* sieht man spitze Kegel zwischen den der Athmungsruhe zukommenden Horizontalen; bei dem zweiten Curvenstück *c* bis *d* ist die Respiration rascher und zum Theil tiefer, so dass die Athempausen Anfangs wegfallen; bei dem dritten Curvenstück *e* bis *f* folgt auf jeden höheren Wellenberg ein niedriger, veranlasst durch die Eigenschwingungen des Quecksilbers. Auch ohne gleichzeitige Aufzeichnung der Athembewegungen kann man aus dem Verhältniss zwischen Wellenbergen und Horizontalen ersehen, was die directe Beobachtung bestätigt, dass die aufsteigenden Schenkel der Inspiration, die absteigenden der Exspiration entsprechen.

Es bewirkt keine wesentlichen Aenderungen in den Eigenschaften der Curve, ob man das Thier auf den Vieren stehen oder auf den Hinterbeinen sitzen lässt oder es endlich in Rückenlage auf ein Brett aufbindet.

Beträchtlichere Schwankungen entstanden, nachdem man durch eine Fistel hindurch die Luftröhre mittelst eines Schwammes verengt hatte. Es traten dann tiefe Athemzüge ein, wie sie nach Kehlkopfverengung bereits von Marey (*Études physiologiques sur les mouvements respiratoires,* in Robin's *Journal de l'anat. et de la physiol.* etc. 1865 p. 442) und neuerdings von Köhler (*Klebs' Arch. f. exp. Pathol. Bd. VII, 1*) beschrieben worden sind. Die in Fig. 2 gezeichnete Curve bei Luftröhrenverengerung zeigt schief oder treppenartig aufsteigende Inspirationsschenkel, während die absteigenden Exspirationsschenkel gerade und steil verlaufen. Die den letzteren sich anschliessenden Hügel entsprechen den Eigenschwankungen des Quecksilbers und gehen in die Horizontale der Athmungsruhe über.

Weitere Curven anzufügen ist überflüssig, denn in allen Versuchen mit erwachsenen Hunden ergab sich das gleiche Resultat: bei der Inspiration eine positive, bei der Exspiration eine negative Schwankung des Druckes im Magen.

Für den erwachsenen Menschen bedarf es keiner Magencurven, um zu beweisen, dass der Druck in der Bauch-Beckenhöhle bei dem gewöhnlichen Zwerchfellathmen inspiratorisch zu-, exspiratorisch abnimmt, nachdem Schatz (*l. c. 433*) durch Manometerversuche an dem luftgefüllten Mastdarm eine starke inspiratorische Erhöhung gefunden und viele andere That-

sachen, wie die inspiratorische Vorwölbung des Leibes beim ruhigen Athmen, die inspiratorische Vorwölbung der Vaginalwände in den unvollständig eingeführten Mutterspiegel etc. bekannt sind.

Durch diese Erfahrungen an Erwachsenen ist natürlich in keiner Weise zu entnehmen, ob sich die Schwankungen des Mageninhaltes bei Neugebornen in gleicher Weise den einzelnen Phasen der Respiration anschliessen, desshalb machte ich Experimente

b) an neugebornen Thieren und Kindern.

Es gibt einen einfachen Versuch, der die Thatsache, um welche es sich im Folgenden handeln wird, mit voller Deutlichkeit zeigt.

Man verbindet das freie Ende eines elastischen Katheters mit einem dünnen Kautschukschlauche und letzteren andererseits mit einer U-förmigen Glasröhre. Nachdem die Röhren mit lauem Wasser gefüllt sind, klemmt man den Schlauch mit einer Sperrpincette zu, führt den Katheter in den Magen eines Neugebornen, entfernt die Pincette und hält die Glasröhre so hoch, dass man das Niveau der Wassersäule darin auf- und abschwanken sieht.

Dann beobachtet man bei jeder Inspiration ein Zurückweichen der Wassersäule gegen das Kind hin, bei der Exspiration ein Vorschieben in umgekehrter Richtung.

Dieser Fundamentalversuch, den ich sehr häufig und stets mit demselben Resultate angestellt habe, sagt also, dass sich die respiratorischen Schwankungen des Mageninhaltes bei Neugebornen umgekehrt verhalten wie bei Erwachsenen, indem bei Neugebornen die Inspiration eine negative, die Exspiration eine positive Druckschwankung herbeiführt.

Für die Sache selbst hätte am Ende dieser Versuch genügt, allein es galt mir darum, die Vorgänge graphisch darzustellen. Um die beste Methode zu finden, habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt und will im Folgenden die verschiedenen angewandten Mittel mit dem Detail, welches für Andere bei Wiederholung der Versuche stets erwünscht ist, sowie eine Anzahl damit gewonnener Curven vorführen.

Zum Einführen in den Magen dient ein frischer, vorher desinficirter, elastischer Katheter von 0,5 Cm. Durchmesser mit zwei weiten, an den Rändern abgerundeten Augen. Unmittelbar vor dem Einführen taucht man dessen unteres Dritttheil in warmes Wasser und biegt es dann nach der Krümmung der Mund-Schlundhöhle. Der Kopf des Kindes wird durch Erheben der Schultergegend gestreckt gehalten. Führt man nun den möglichst zart gefassten Katheter in den Schlundkopf ein, so entstehen Würgebewegungen mit Herabrücken der Zungenwurzel. Dieser Moment wird benutzt, um in die Speiseröhre zu gelangen, durch welche man ihn langsam und in Pausen herabgleiten lässt. Mögen es Aspirationen oder peristaltische Bewegungen sein, welche ihn in den Magen treiben: jedenfalls fühlt man deutlich, dass irgend eine innere Kraft das Vorschieben unterstützt. Da nach Messungen an Kindesleichen die Entfernung zwischen Unterkieferrand und Magen je nach der Grösse des Kindes zwischen 13 und 18 Cm. beträgt, so thut man gut, 15 Cm. von dem äussersten Auge entfernt eine Marke anzubringen und mindestens so tief einzuschieben. Den Eintritt des Katheters in den Magen bezeichnet, falls er leer ist, ein gurgelndes Geräusch und rhythmisches Ein- und Ausströmen von Luft, andernfalls ein Widerstand an den Magenwänden und der Eintritt von Brechbewegungen.

Führt man den Katheter langsam und nicht allzutief in den Magen und lässt bei Brechbewegungen das freie Ende etwas los, um ein starkes Andrängen der Katheterspitze an die Magenschleimhaut zu verhüten, so beobachtet man klinisch keine üblen Nachwirkungen; die Kinder schlafen bald nach dem Versuche ein, sie trinken wie sonst und leiden nachher nicht an Brechen.

Uebrigens rathe ich zur Vorsicht, denn in einem Falle, bei einem asphyktischen Kinde, fand sich bei der Section eine 2 Cm. lange und 0,3 Cm. breite Stelle der Oesophagus-Schleimhaut nächst dem Magen blutig unterlaufen und an der Oberfläche etwas verfärbt. Vermuthlich hatten die Katheterspitze oder die Ränder der Augen diesen Schleimhautstreif leicht lädirt.

Verbindet man nun das Katheterende mit dem Schlauche des Quecksilbermanometers und lässt Curven schreiben, so ist das Ergebniss sehr verschieden. Entweder nämlich hebt sich zwar der Zeichenstift, schreibt aber eine Horizontale. Dies beobachtet man besonders bei solchen Neugebornen, die noch nicht getrunken haben, übrigens auch nicht selten in den späteren Tagen. Dann hat sich eben der Katheter durch einen zähen Schleimpfropf verstopft, welcher die Fortpflanzung der Schwankungen des Mageninhalts hindert. Oder man erhält Curven, welche wenigstens zeitweise die gröberen Schwankungen des Mageninhaltes wiedergeben. Dies ist der Fall bei mehrtägigen Kindern, deren Mageninhalt flüssiger und mit den weniger störenden feinen Milchgerinnseln versehen ist. Bei jungen Hunden habe ich weniger mit Verstopfung des Katheters zu thun gehabt.

Um die Obstruction zu verhindern, habe ich in einer Reihe von Versuchen, wie vorher bei erwachsenen Hunden, das Endstück des Katheters auf eine Länge von etwa 5 Cm. in einen luftdichten Beutel eingesteckt und mit Seidenfäden unverrückbar und luftdicht aufgebunden. Als Material benutzte ich bei Kindern das blinde Ende einer dünnen Gummiblase, bei jungen Hunden theils diese, theils auch den frisch ausgeschnittenen Magen eines gleichalterigen Hundes oder die Drossel- oder Hohlvene eines Rindes. Ein solcher Beutel muss mit Luft oder Wasser gefüllt werden, was mittelst der bereits erwähnten Einschaltung einer T-förmigen Röhre möglich ist.

Bei Hunden hat sich diese Versuchsanordnung bewährt. Bei Kindern thut man jedoch besser, den Katheter nicht zu decken, ihn vielmehr nebst dem Schlauche mit lauem Wasser zu füllen und diesen abzuklemmen. Nach dem Einführen des Katheters wird an den Schlauch eine T-Röhre befestigt und diese mit einem Marey'schen Schreibapparat verbunden. Das Röhrensystem enthält dann eine untere Wassersäule und obere Luftsäule, die sich in der T-Röhre berühren. Trotz der entschiedenen Vorzüge dieser Methode bedarf es jedoch hierbei einer genauen Aufsicht. Denn bei den unvermeidlichen Brechbewegungen steigt oft so viel Flüssigkeit in die T-Röhre herauf, dass ein Eindringen in die Marey'sche Trommel und damit eine Benetzung der schwingenden Membran zu befürchten steht. Um dies zu vermeiden, beauftragt man einen Gehülfen, nöthigenfalls das obere Schlauchstück zusammenzudrücken und einen Ueberschuss von Flüssigkeit, Schaum, Schleim und Luft durch den Hahn abzulassen. Die Figg. 10—15 zeigen, dass man bei der Combination einer unteren Wasser- und oberen Luftsäule mittelst der Marey'schen Trommel recht brauchbare Magencurven erhält.

Betreffs der Marey'schen Trommel (*Tambour à levier*) bemerke ich, dass deren Kautschukmembran hier nach oben sieht und mit einem Registrirapparate versehen ist, welcher die geringsten Druckschwankungen aufzeichnet. Die Trommel ist auf einem Stativ befestigt, das auf einem von dem Tische des Kymographions abgehenden Brettchen ruht. In das Ende des Hebels des Registrirapparates ist ein rechtwinkelig gegen die Trommel des Kymographion abgebogenes Stäbchen eingesetzt, welches den Pinsel trägt. Diese Form wird nöthig, um auch die längeren Curven schreiben zu können. Denn setzt der Pinsel die Richtung des Hebels gerade fort, so werden wegen seiner Bogenbewegung die Enden längerer Curven nicht gezeichnet.

Man kann in einfacher Weise das Verhältniss zwischen den Schwankungen des Magendrucks und den einzelnen Acten der Athmung dadurch feststellen, dass man auf die beim Ein- und Ausathmen nicht selten auf Distanz hörbaren Töne achtet oder an dem blosgelegten Brustkorb durch einen Gehülfen die Athembewegungen beobachten und bei Beginn der Inspiration ein „In" aussprechen lässt. Dieser Moment wird über der Stelle, welche der Pinsel gerade berührt, durch einen • bezeichnet. In allen Fällen habe ich zur Controle die Anfänge einzelner Inspirationen punktirt und in den abgebildeten Curven die Anfänge der ersten zwei Inspirationen durch J, die der Exspirationen durch E markirt.

Für die objective Darstellung der fraglichen Verhältnisse ist es nöthig, die Respirationsbewegungen und Magendrücke gleichzeitig graphisch darzustellen. Man kann dies in mehrfacher Weise thun, und geben die abgebildeten Curven die Belege für die Brauchbarkeit der einzelnen Methoden.

Man kann bei Versuchsthieren gleichzeitig einen Katheter in den Magen und eine Trachealcanüle mit Schlauch in die Luftröhre einbinden. Da bei directer Verbindung des Schlauchs mit dem Quecksilbermanometer das Thier sehr bald die darin eingeschlossene Luftmenge verzehren würde, so schaltet man einen Athmungsraum ein, indem man ein mittelgrosses Glas mit weiter Oeffnung durch einen doppeltdurchbohrten Gummipfropf verschliesst. Letzterer trägt zwei rechtwinkelig gebogene Glasröhren, auf welche der Canülen- und der Manometerschlauch aufgebunden sind. Bei luftdichtem Abschluss finden die Druckschwankungen der Luftsäule zwischen Lungen und Quecksilber in den Bewegungen des Schwimmers einen genügenden Ausdruck.

Man könnte gegen diese Art des Versuches vielleicht einwenden, dass die gesetzten Respirationshindernisse das Thier zu einer Art der Athmung nöthigen, welche von der Norm weit abweicht und damit anomale Schwankungen des Magendruckes herbeiführt.

Die bei dieser Methode gewonnenen Curven der Fig. 8 zeigen jedoch, wenn man sie mit anderen vergleicht, keine principiellen Abweichungen, so dass die Methode jedenfalls zulässig ist.

Bei dieser Versuchsanordnung geräth aber das Thier bald in Erstickungsgefahr, indem es nicht genügend Luft durch die engen Röhren durchzupressen vermag, so dass man bald genöthigt ist, den Schlauch von der Canüle zu entfernen. Dann tritt rasche Erholung ein.

Da man durch die Tracheotomie immer ein Thier opfert, da man ferner auch bei Kindern experimentiren will, und da es sich endlich für unsere Zwecke zunächst nicht um Be-

stimmung des bei den einzelnen Athmungsacten verdrängten Luftvolums, sondern der Anfänge und Enden der einzelnen Respirationsacte handelt, so habe ich folgende Vorrichtungen benutzt und brauchbar gefunden:

Als Pneumograph diente eine Blechtrommel mit Gummimembran, die im Folgenden Athemtrommel heissen soll. Auf den einen Rand eines Blechringes von 2 Cm. Breite und 5,5 Cm. Durchmesser, der an seiner Oberfläche einen kreisförmigen Falz trägt, lässt man eine viereckige Platte luftdicht auflöthen. Von der Mitte der letzteren geht ein conisches Ansatzrohr ab zur Aufnahme eines Schlauches. Ueber den freien Rand des Ringes wird eine dünne Gummimembran luftdicht aufgebunden und auf deren Mitte ein breiter, kurzer Korkpfropf aufgeleimt. Diese, dem Marey'schen Tambour nachgebildete Trommel wird vor dem Gebrauche etwas erwärmt (weil die Kinder bei der Berührung des kalten Metalls meist lebheft schreien), auf die Brust- oder Bauchwand unter Eindrückung des Korks derart aufgesetzt, dass ihr Rand die betreffende Wandung überall berührt, und mittelst eines unelastischen Gürtels mit Schnalle befestigt. Von dem Ansatzrobr im Deckel geht ein mit einem Stein'schen Ventil (s. S. Th. Stein, *d. Licht im Dienste wiss. Forschung.* Leipzig 1877 p. 321) versehener Gummischlauch zur Marey'schen Zeichentrommel, welche auf demselben Stativ befestigt ist, welches auch die zur Aufzeichnung der Magencurven benutzte Trommel trägt.

Eine Frage ist hier noch zu erörtern: Wo soll man die Blechtrommel aufsetzen, auf Brust oder Bauch?

Bei jungen Hunden, die man in Rückenlage auf ein Brett gebunden hat, benutzt man bei der Schmalheit der vorderen Brustwand zweckmässig den Oberbauch, da dieser breit genug ist, eine leichte Verschiebung der Trommel ohne Störung des Versuchs zu gestatten. Dazu kommt, dass sich in den ersten Wochen diese Gegend bei den verschiedenen Athmungsarten insofern gleich verhält, als sie sich inspiratorisch abflacht oder einzieht, exspiratorisch vorwölbt.

Bei erwachsenen Hunden ist dem nicht so. Im Gegentheil pflegt sich bei ruhigem Athmen der Oberbauch inspiratorisch vorzuwölben. Es kann sich aber auch das Verhältniss umdrehen, wie ich bei einem chloralisirten Hund beobachtet habe, der anfänglich heulte und dadurch hohe und steile Athemcurven erzeugte, deren absteigende Schenkel den Inspirationen entsprachen. Als später die Athmung ruhig wurde, entstanden kurze Berge mit aufsteigenden Inspirationsschenkeln. Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse habe ich bei erwachsenen Hunden von Aufzeichnung der Athemcurven abgesehen und mich mit Punktation des Inspirationsbeginnes begnügt.

Bei neugebornen Kindern zieht sich anfänglich der Oberbauch inspiratorisch ein, in der zweiten Woche beobachtet man jedoch öfters inspiratorische Vorwölbung, so dass man sich dann stets genau von dem Verhalten der Wand überzeugen muss. Um daraus entspringende Fehler zu vermeiden, setzt man am besten die Trommel auf die Mitte des Brustbeins und zieht den Gürtel dicht unter den Armen her. Ein gewisser Missstand dieses Verfahrens liegt jedoch darin, dass sich manchmal die Herzstösse so deutlich markiren, dass die Respirationsschwankungen weniger scharf hervortreten.

Ergebnisse.

Unter den vielen Curven, welche ich bei 7 zum Theil wiederholt untersuchten jungen Hunden und bei 24 Kindern aus den ersten 14 Tagen gewonnen habe, wähle ich die folgenden aus, um daran sowohl die Brauchbarkeit der verschiedenen Methoden, wie die mancherlei Variationen der Schwankungen des Magendruckes, vor Allem aber, um die Beziehungen der letzteren zu den einzelnen Athmungsacten zu zeigen.

Im Voraus bemerke ich noch, dass bei allen Doppelcurven die obere die Athmungs-, die untere die Magen- (einmal die Bauchhöhlen-) Curve darstellt. Die Anfänge beider sind durch je einen Punct markirt und letztere durch eine Verticale verbunden. Die Abscissen wurden vor Herstellung der Verbindung von Katheter und Manometer resp. Trommel, bei eingeschalteter Wassersäule während der Wasserschlauch zugeklemmt war, geschrieben.

Die Curven 3—11 rühren von jungen Hunden.

Fig. 3. In den Magen des ½ Tag alten Thieres ist der ausgeschnittene Magen eines anderen jungen Hundes eingeführt und nebst Katheter und dem zum Quecksilbermanometer führenden Schlauch mit Wasser gefüllt. Die Luftröhre ist eröffnet und Blut in die Fistel eingedrungen; die Folge davon sind langsame und tiefe Athemzüge. Wir sehen den Magendruck inspiratorisch steil abfallen, dann folgt ein kurzer, auf die Eigenschwankungen des Quecksilbers zu beziehender Berg, hierauf das exspiratorische steile Ansteigen mit kurzem Nachschlag und zuletzt die Periode der Athemruhe mit allmähligem geringem Abfall bis zur nächsten Inspiration.

Fig. 4. Zwei Stücke der Magencurve eines 1tägigen Hundes, Versuchsanordnung wie vorher, doch ohne Luftröhrenfistel. Hier sind die steifen respiratorischen Wellenthäler in dem ersten Curvenstücke durch horizontale, in dem zweiten durch leicht aufsteigende Linien der Athmungsruhe verbunden. Auch hier tritt in dem Verhältniss der Horizontalen zu den Wellenthälern das inspiratorische Sinken und exspiratorische Steigen des Magendrucks deutlich hervor.

Fig. 5 und 6 sind Doppelcurven eines 2- und 3-tägigen Hundes, die Athmungscurven mit der Zeichentrommel, die Magencurven mit dem Quecksilbermanometer geschrieben, die Athemtrommel auf den Oberbauch gesetzt. Beide Thiere heulten während des Versuchs und daher der wellenförmige Verlauf der Athemcurven. An eine kurze schnappende Inspiration schliesst sich eine verlängerte Exspiration, wobei die Curve in Fig. 5 zu einem abgerundeten Hügel ansteigt, während bei Fig. 6 zuerst eine rasche, dann von Heulen begleitete Exspiration geschieht. Die Magencurven imitiren die Athemschwankungen, doch mit dem leidigen Zusatze der Eigenschwingungen des Quecksilbers.

Fig. 7. Obwohl man sich im Voraus sagen musste, dass der Druck in der Bauchhöhle in gleichem Sinne schwanken werde wie im Magen, so hielt ich es doch nicht für überflüssig, auch eine Bauchhöhlencurve zu schreiben. Bei demselben Hunde, der die Curven der Fig. 6 geliefert hatte, führte ich durch einen Schnitt in die weisse Linie eine über das Katheterende gezogene Gummiblase nach rechts oben in die Bauchhöhle und blies dieselbe nach herge-

stellter Verbindung mit dem Quecksilbermanometer auf. Die Athemtrommel wurde auf den Oberbauch gesetzt. So entstand Fig. 7. Die Inspirationslinien fallen auf dem ersten Curvenstücke treppenartig ab, während die Exspirationslinien steil aufsteigen. Entsprechend verhalten sich die Magencurven, nur treten auch hier wieder die Eigenschwankungen des Quecksilbers hervor. Während der Zeichnung des zweiten Curvenstücks war die Athmung rasch und unregelmässig und schliesslich so oberflächlich und schnell, dass zwar die Zeichentrommel noch eine Wellenlinie ergab, aber das Quecksilber einige Zeit unverrückt stehen blieb.

Fig. 8. Um die Luftsäule der Lungen selbst zur Darstellung der Athembewegungen zu benutzen, wurde bei einem 9tägigen Hunde eine Canüle in die Luftröhre eingebunden, welche mit dem oben, p. 11, beschriebenen Athmungsraume und Quecksilbermanometer communicirte. Im Magen lag ein Katheter mit Gummiblase, mit Luft gefüllt und mit einem Manometer von weiterem Lumen als das vorige verbunden.

Im ersten Curvenstücke ist die Respiration rasch und tief, während im zweiten längere Pausen die tiefen Athemzüge unterbrechen.

Geschehen nun die Schwankungen in Brust- und Bauchhöhle in gleichem Sinne, so muss dies gerade bei dieser Methode deutlich werden.

Im ersten Curvenstücke tritt dies nur dadurch hervor, dass die zeitlich zusammentreffenden Abschnitte genau übereinander gezeichnet sind. Im zweiten Stücke mit den 4 durch lange Pausen getrennten Respirationen ist die Uebereinstimmung viel deutlicher, trotzdem die mit weitem Manometer gezeichnete Magencurve einfache oder doppelte, jedenfalls viel stärkere Nebenberge, in Folge der grösseren Eigenschwankungen des Quecksilbers, zeigt, als die mit einem Rothe'schen Manometer gezeichnete Athemcurve. Wegen Undichte der Leitung sinkt die Magencurve gegen ihr Ende merklich ab.

Fig. 9. Athem-Magencurve eines 16 Tage alten Hundes, beide mit Zeichentrommeln hergestellt. In den Magen ist ein Katheter mit einem langen Stücke der *V. jugularis* des Rindes eingeschoben, Luftfüllung mässig; die Athemtrommel auf dem Oberbauch, der sich inspiratorisch einzieht. Das Thier heult während des ganzen Versuches und daher die steilen Berge mit inspiratorischem Abfall der Athem- und Magencurve.

Fig. 10 und 11 stammen von einem 27tägigen Hunde. Der in den Magen eingeführte ungedeckte Katheter ist nebst Schlauch mit Wasser gefüllt. Die mit dem Schlauch verbundene T-Röhre ist grösstentheils, der von dieser zur Zeichentrommel gehende Schlauch ganz luftfrei. Die Athemtrommel sitzt auf dem Oberbauch und ist ebenfalls mit einem Marey'schen Apparat verbunden. In Fig. 10 imitiren die Druckschwankungen des Magens genau, aber in verjüngtem Maasstabe, die der Athmung. In Fig. 11 sind die zusammengehörigen Schwankungen beider Curven meist gleich hoch und gleich geformt, es bleiben aber die Magenschwankungen geringer als die der tiefen Athemzüge in der Mitte.

Fig. 12 bis 25 zeigen Curven von neugebornen Kindern.

Fig. 12 und 13 sind Doppelcurven, mit Marey'schen Zeichentrommeln bei demselben ½ Stunde alten Kinde, nach Einführung eines wassergefüllten Katheters in den Magen und Anlegung der Athemtrommel an den Oberbauch, hergestellt. Sie stimmen ganz gut unter einander, wenn man von einzelnem Detail der Athemcurven absieht, welches in den Magencurven gerade

angedeutet ist. Die entsprechenden Hebungen und Senkungen geschehen deshalb in gleichem Sinne, weil sich das mit der Trommel verbundene Epigastrium in dieser Lebensperiode inspiratorisch senkt, exspiratorisch hebt — ebenso wie die mit dem Magen communicirende Flüssigkeitssäule. In der Mitte der Fig. 12 sieht man die Magencurve plötzlich inspiratorisch ansteigen und dann einige Zeit einen höheren Stand behaupten. Es ist möglich, dass sich während dessen der Magen zusammenzog, oder dass ein in den Katheter eingedrungener Schleimpfropf das nachträgliche Zurückweichen des Inhalts hinderte. Uebrigens treten auch während dieses Hochstandes die Athemschwankungen noch gut hervor.

Fig. 14. Athem-Magencurven eines 1 Stunde alten, wegen Beckenenge hochgradig asphyktischen, durch Lufteinblasen unvollständig belebten Kindes. Der ungedeckte Katheter nebst Schlauch mit Wasser gefüllt, mit T-Röhre verbunden. Athemtrommel auf die Mitte des Brustbeins gesetzt, das sich inspiratorisch hebt. 2 Marey's Zeichentrommeln.

Hier erfolgten in langen Pausen rasche, schnappende Athmungen mit inspiratorischer Verschmälerung, exspiratorischer Verbreiterung der Thoraxbasis und inspiratorischer Vorwölbung des Leibes. Die Skeletmuskeln blieben paralysirt. Diesem reinen Zwerchfellathmen bei künstlich aufgeblähten Lungen entspricht nun ein ganz abweichendes Verhalten der Magencurve, indem diese inspiratorisch ansteigt, exspiratorisch fällt.

Anhangsweise sei bemerkt, dass dies Kind ohne weitere Bewegungen dieses seltene schnappende Athmen durch 26 Stunden fortsetzte und dann starb. Zeitweise hatte es Trismus. Die Section ergab ausser starker Hirnhyperämie ein 2 Gramm schweres Blutextravasat in der *Tela chorioidea lateralis,* welches als dreizipfliger Ausguss die Hörner des linken Seitenventrikels füllte. Kleinhirn mürb, Grosshirn derb. Lungen total lufthaltig. Zwerchfellkuppe am 6. Rippenknorpel. Magen und Darm lufthaltig.

Fig. 15. Athem-Magencurven von einem 3 Stunden alten Kinde mit 2 Zeichentrommeln geschrieben. Katheter und Schlauch sind mit Wasser gefüllt, die Athemtrommel ebenfalls auf die Mitte des Brustbeins gesetzt, das sich inspiratorisch hebt, exspiratorisch senkt. Bei dieser Applicationsweise nehmen die zusammengehörigen Schwankungen den entgegengesetzten Verlauf. Um dies deutlich zu zeigen, sind von den Anfängen der inspiratorischen Thoraxbewegungen Verticallinien nach der Magencurve gezeichnet. Wie man sieht, treffen dieselben meist auf die Anfänge der absteigenden Schenkel der Magencurve. Nur an einzelnen Stellen liegen horizontale Strecken darunter, welche wohl auf eine vorübergehende Verstopfung des Katheters durch Schleim oder eine in der Flüssigkeit gerade aufsteigende Luftblase zurückzuführen sind. In diesem Versuche zeigte schon der Umstand, dass die schreibenden Pinsel sich in entgegengesetztem Sinne bewegten, dass bei der Brustbeinhebung (Inspiration) der Magendruck abfällt.

Fig. 16, 17, 18 zeigen Magencurven von 3—11-tägigen Kindern, nach Einführung eines lufthaltigen Katheters mit dem Quecksilbermanometer hergestellt. Stellenweise sieht man Horizontallinien, wie sie in den vorherigen Curven nicht vorkommen. Dies rührt nicht etwa von einer vorübergehenden Unterbrechung der Athmung, sondern entweder von vorübergehenden Verstopfungen des Katheters oder von so geringen Druckschwankungen, dass dadurch die Quecksilbersäule nicht bewegt wurde. In allen Curven schliessen sich an die Hori-

zontalen zunächst inspiratorische Wellenthäler. Den ausgiebigeren Schwankungen folgen vielfach kurze, durch die Nachschwingungen der Quecksilbersäule veranlasste Wellenberge nach.

Fig. 19. 2 Stücke der Athem-Magencurven eines 15 Tage alten Kindes. Ungedeckter Katheter und Schlauch nebst der unteren Hälfte der angeschlossenen T-Röhre mit Wasser gefüllt, darüber eine Luftsäule. Athemtrommel auf dem Oberbauch, der sich nach Einlegen des Katheters inspiratorisch senkt. 2 Zeichentrommeln. Am 1. Stück ist die Magencurve durch eine Brechbewegung, welche das Wasser bis fast zum oberen Ende der T-Röhre hob, stark erhöht; die respiratorischen Schwankungen treten auch jetzt deutlich hervor, nur erheblich langsamer wegen der Trägheit des Wassers im Vergleich zu der Luft, welche den Zeichenapparat der Athemcurve trieb. Im 2. Curvenstück ist die Wassersäule gesunken, das Athmen ruhiger und nun tritt der Parallelismus beider Curven gut hervor.

Fig. 20. Athem-Mastdarmcurve eines 5 Tage alten Kindes. 2 Marey'sche Trommeln. Nach Entleerung des Mastdarms ist ein Katheter bis zum *S. romanum* eingeschoben, gleich dem unteren Schlauche mit lauem Wasser gefüllt. Athemtrommel auf dem inspiratorisch sich einziehenden Oberbauch. Die Athmung ist zitternd. Die Magenschwankungen entsprechen im Groben denen der Athmung.

Wie man sieht, bestätigen die mitgetheilten Curven eine bereits oben p. 9 auf Grund des einfachen Katheterversuchs ausgesprochene Behauptung, dass bei Neugebornen der Magendruck inspiratorisch abfällt, exspiratorisch ansteigt. Wenn man die früher gewonnenen Versuchsergebnisse, sowie anderweitige bekannte Erfahrungen heranzieht, kann man den Satz aussprechen:

bei Erwachsenen geschehen die normalen, respiratorischen Druckschwankungen der Bauchhöhle in entgegengesetztem Sinne wie in der Brusthöhle; bei Neugebornen dagegen in beiden Höhlen in gleichem Sinne.

Das normale Athmen der Neugebornen ist hiernach als Thoraxathmen zu bezeichnen.

Um die soeben dargelegten Verschiedenheiten des Bauchhöhlendruckes aufzuklären, habe ich folgende Betrachtungen und Versuche angestellt:

Die Steigerung, welche bei Erwachsenen der Bauchhöhlendruck mit jeder Inspiration erfährt, rührt ohne Zweifel von der Abflachung und dem Absteigen des inspiratorisch contrahirten Zwerchfells her. Mit dem exspiratorischen Zurücktreten und der gleichzeitigen starken Aushöhlung dieses Organs sinkt der Bauchhöhlendruck ab und es wird bei ruhigem Athmen dieser Abfall durch die exspiratorische Zusammenziehung der Bauchmuskulatur nicht compensirt. Es sind sonach die gewöhnlichen respiratorischen Schwankungen des Bauchhöhlendrucks bei Erwachsenen vorzugsweise abhängig von dem Verhalten des Zwerchfells.

Sehen wir nun bei Neugebornen umgekehrt inspiratorische Druckverminderung, exspiratorische Steigerung im Bauchraume, so liegt es nahe, dies abzuleiten von fehlender oder

geringer Thätigkeit des Zwerchfells. Denn zieht sich letzteres gar nicht oder ungenügend zusammen, so wird bei jeder Inspiration der Druck nicht blos im Brust-, sondern auch im Bauchraume deshalb sinken müssen, weil mit der inspiratorischen Erweiterung der Thoraxbasis auch die Bauchhöhle mindestens in ihren oberen Theilen geräumiger wird. Dieser Schluss wird nun in der That durch folgende Beobachtungen gestützt:

1) Durch Versuche an einem künstlichen Athmungsapparate (Fig. 26).

Derselbe besteht aus einem nachgeahmten Rumpfskelet und einem darüber gezogenen Gummischlauch. Als Wirbelsäule dient ein Metallstab *a* von 24 Cm. Länge, als Brustbein *b* ein solcher von 11 Cm. Länge. An die beiden Enden des ersteren sind, der Thoraxspitze und dem Becken entsprechend, zwei Blechdeckel *cc* rechtwinkelig angelöthet, mit Ansatzröhren *dd* für Kautschukpfröpfe *ee*. Beide Stäbe sind querüber fünffach durchbohrt. Die Rohrlöcher *ff* vertheilen sich gleichmässig auf die ganze Länge des Brustbeins, aber nur auf eine Hälfte der Wirbelsäule. Den Rippen entsprechend verbinden dicke Drahtringe *gg* von 4,2 Cm. Aussendurchmesser die zusammengehörigen Rohrlöcher der Wirbelsäule und des Brustbeins. Durch diese Einrichtung ist es möglich, das Brustbein in einer sagittalen Ebene hin- und herzuschieben, wobei sich die Rippenringe inspiratorisch steil, d. h. rechtwinkelig zu den Stäben, stellen, exspiratorisch schief, d. h. bis zur Wirbelsäule niederlegen, dabei aber einen der Bauchhöhle entsprechenden Raum freilassen. Es schien mir diese Art der Nachahmung des Brustkorbs wegen ihrer Einfachheit empfehlenswerth, jedenfalls insofern zulässig, als sich das Brustbein bei Neugebornen inspiratorisch hebt und nach der Kopfseite verschiebt.

Dieses Gerüste wird nun von einem 6 Cm. weiten Gummischlauch umgeben, dessen Enden man auf die Ringe der Blechdeckel aufbindet. Durch die in letztere eingelassenen Kautschukpfröpfe führt man Glasröhren *hh* in das Innere des Apparats. Werden nun die äusseren Enden dieser Röhren durch Schläuche mit zwei Marey'schen Zeichentrommeln oder Quecksilbermanometern verbunden, so kann man die resp. Schwankungen des Brust- und Bauchhöhlendrucks aufschreiben.

Indem man durch die Gummihülle hindurch das untere Ende des Brustbeins packt und aufrichtet, also eine Inspirationsbewegung ausführt, entsteht im Inneren des Raumes, der dem Brust-Bauchraume ohne Zwerchfell entspricht, eine starke negative, durch Niederdrücken des Brustbeins eine positive Schwankung.

Bei den Versuchen mit diesem Apparat haben sich nun ausser diesem vorauszusehenden Resultate zwei Thatsachen ergeben, welche ich anzuführen nicht unterlassen will:

a) Dass bei spontaner Luftfüllung, aber straffer Längsspannung des Schlauches, bei gleicher Energie und Geschwindigkeit der Rippenbewegungen, die Respirationscurven länger sind als bei schlaffem Schlauche;

b) Dass eine starke Luftfüllung des Schlauchs die Athemcurven erheblich verlängert.

Anspannung der Brust-Bauchdecken macht also die respiratorischen Druckschwankungen im zwerchfellfreien Brustbauchraume ergiebiger.

2) Durch Versuche an Thieren.

Am 22. April 1877 wurde eine kleine Hündin durch 4 Gramm in den Mastdarm ein-

gespritztes Chloral betäubt. Nach doppelter Unterbindung und Durchschneidung der Kopfnicker legte ich die zwei Wurzeln beider *Nn. phrenici* blos und umgab sie lose mit Fäden. Dann wurde eine mit einer Gummiblase versehene Schlundsonde in den Magen eingeführt, in einem Knebel befestigt, durch einen Schlauch mit einem Rothe'schen Quecksilbermanometer verbunden und das Röhrensystem stark aufgeblasen.

Die gewonnene Curve hatte eine normale Form mit inspiratorischer Hebung und exspiratorischer Senkung.

Nun durchschnitt ich rasch die beiden *Nn. phrenici.* Sofort wurde die Athmung geändert: die Thoraxbasis verbreitete sich und der Oberbauch zog sich ein bei den raschen und tiefen Inspirationen; die Exspirationen waren gedehnt.

Die Fig. 21—25 zeigen uns 4 dabei gewonnene Curvenstücke. Zuerst sind die Respirationen sehr rasch, Ein- und Ausathmung ziemlich gleich; dann folgen steile Inspirationen mit treppenartig ansteigenden Exspirationen; allmählig treten längere Athempausen ein; zuletzt folgen schief abfallende Inspirationen und steilere Exspirationen, durch deutliche Athempausen von einander und den nächsten folgenden Respirationen getrennt.

Nachdem diese Beobachtung einige Zeit fortgesetzt worden, entleerte ich die Luft aus der Schlundsonde und nahm diese heraus. Trotzdem blieb der Leib stark trommelartig gespannt, während er vorher bei dem hungernden Thiere eingezogen erschien. Zunächst dachte man an einen Riss in den Gummibeutel, woraus Luft in den Magen entwichen sei. Bei prallem Aufblasen erwies er sich jedoch als luftdicht. Bei der gleich nach dem Tode vorgenommenen Section fand man den Magen durch Gas beträchtlich aufgebläht. Es lag der Gedanke nahe, dass dasselbe neben der Sonde vorbei durch die starken negativen Druckschwankungen inspiratorisch eingedrungen sei.

Am 28. April 1877 wurde der Versuch bei einer 1jährigen, 5,5 Kilo schweren Hündin wiederholt. Das Thier erhielt 4 Grm. Chloral in den Mastdarm und wurde dadurch, zum grossen Nachtheil des Versuchs, so tief betäubt, dass es nur langsam und ganz oberflächlich athmete.

Nach Durchschneidung der *Nn. phrenici* erweiterte sich die Thoraxbasis inspiratorisch und zog sich gleichzeitig der Oberbauch ein. Von einer Luftblähung des Magens war hier nichts zu bemerken, was übrigens bei den schwachen Athemzügen nicht befremden durfte. Nach Einführung der Sonde wie vorher, zeichnete der Manometerstift nur eine Horizontale. Da hier von einer Verstopfung der Sonde keine Rede sein konnte, musste man an folgende 3 Fälle denken: entweder, dass der Magendruck respiratorisch gar nicht schwanke, oder dass die Schwankungen so schwach seien, um sich innerhalb der elastischen Magenblase auszugleichen, oder dass sie durch das Gewicht des Quecksilbers und Zeichenstifts übertroffen werden. Ersteres konnte man nach anderweitigen Erfahrungen zurückweisen, ebenso das Zweite, weil dieselbe Gummiblase schon anderwärts mit Erfolg benutzt worden war. Ich änderte demgemäss rasch den Versuch, band eine Kalbsblase über die Schlundsonde, füllte beide mit lauem Wasser und leitete einen von einer T-Röhre unterbrochenen Schlauch zu der empfindlichen Marey'schen Trommel. Die T-Röhre wurde so hoch aufgebunden, dass sie das Niveau der Wassersäule enthielt und etwaige Schwankungen zu sehen erlaubte. Auf den

Oberbauch setzte man eine Athemtrommel, welche mit einer zweiten Zeichentrommel in Verbindung stand.

Fig. 25 zeigt uns Stücke der hierbei gewonnenen Doppelcurven. Die respiratorischen Schwankungen sind ausserordentlich gering, von sehr langen Pausen unterbrochen und nur insofern verschieden, als die Athemcurve exspiratorisch etwas steiler ansteigt.

Trotz der schwachen Athmung sehen wir aber auch hier die im vorigen Versuche, freilich mit weit grösserer Deutlichkeit, beobachtete Thatsache wiederkehren:

Dass nach Durchschneidung der *Nn. phrenici* erwachsener Thiere der Magendruck inspiratorisch abfällt, exspiratorisch ansteigt.

Nach diesen experimentellen Erfahrungen drängt sich der Schluss auf, dass die bei Neugebornen constatirte inspiratorische Verminderung und exspiratorische Steigerung des Bauchhöhlendrucks auf eine mangelhafte Thätigkeit des Zwerchfells zu beziehen sei.

Zu Gunsten dieser Annahme lassen sich 4 Thatsachen anführen:

a) Oeffnet man bei jungen Hunden die Bauchhöhle und lässt die Eingeweide soweit heraushängen, dass man die Unterfläche des Zwerchfells überblicken kann, so sieht man bei der Inspiration die Costaltheile desselben sich tief aushöhlen. Offenbar folgen die dünnen Muskelplatten dem Zuge der sich inspiratorisch stark erweiternden Thoraxbasis mehr, als sie ihm durch Contractionen entgegenwirken.

b) Bei Neugebornen zieht sich der obere Rand des Epigastriums in Form einer $\wedge$förmigen Rinne bei der Inspiration tief ein, während sich die Seitentheile der Thoraxbasis stark und das Brustbein in geringerem Grade vorwölben. Es ist dies dieselbe Art der Athmung, welche wir bei erwachsenen Hunden durch vollständige Zwerchfelllähmung erzeugt hatten.

c) Bei Leibesfrüchten steht bekanntlich das Zwerchfell so hoch, dass seine Kuppe bis zum 3. Rippenknorpel heraufgeht. Nach der Geburt rückt es ganz allmählig gegen die Bauchhöhle herab. Bei Kindern in den ersten Lebenstagen findet man die Zwerchfellkuppe immer noch am vierten bis fünften Rippenknorpel. Der fötale Höhenstand entspricht dem noch geringen Volum der atelectatischen Lunge und wird auch nach Eintritt der Athmung noch so lange ein tieferes inspiratorisches Herabsteigen des Zwerchfells hindern müssen, bis sich alle Lungenbläschen vollkommen entfaltet haben. Die unvollständige Entfaltung der Lungen wird ebensogut das Herabsteigen des Zwerchfells hintanhalten, wie der Verschluss der Nase vor der Inspiration in den Versuchen von Schatz, wobei sich denn während der reinen Thoraxinspiration eine grössere Druckverminderung im Mastdarm herausstellte, wie bei offener Nase.

Wann der Zeitpunkt eintritt, in welchem das Zwerchfell so weit gegen die Bauchhöhle herabgerückt ist, dass es seinen seitherigen Antagonisten, den Brustbauchmuskeln, mit Erfolg Concurrenz machen kann — darüber sind meine Beobachtungen noch nicht ausreichend. Ich kann nur constatiren, dass bei einem Hunde von 27 Tagen noch inspiratorische Druckverminderung im Magen nachgewiesen wurde und dass ich andererseits bei Kindern in der zweiten Lebenswoche zeitweise inspiratorische Drucksteigerung im Magen beobachtete.

d) Dass bei reiner Zwerchfellathmung und Tiefstand des Zwerchfells, nach Lufteinblasen

durch den Katheter, eine inspiratorische Magendruck**steigerung** eintritt, hat der bei Fig. 14 beschriebene Versuch an einem asphyktisch-apoplektischen Kinde gelehrt. Dieser Versuch illustrirt sehr gut die oben ausgesprochene Behauptung, indem er gewissermassen das natürliche Experimentum crucis darstellt.

Es erübrigt noch, nach den bis jetzt gewonnenen Erfahrungen die Eingangs dieser Arbeit aufgeworfene Frage wieder aufzunehmen, ob sich der Magen der Neugebornen nicht durch einen einfacheren Mechanismus als Schluckbewegungen, etwa durch inspiratorische Druckverminderung, mit Luft anfülle?

Es ist klar, dass eine der Athemruhe folgende negative Druckschwankung dann zur Luftfüllung des Magens führen kann, wenn dieselbe unteratmosphärisch wird.

Die Versuche, wobei eine in den Magen geführte Gummiblase mit Luft prall gefüllt wurde, sind selbstverständlich in dieser Richtung nicht beweisend, und was die anderen mit gänzlicher oder theilweiser Wasserfüllung des eingeführten Katheters betrifft, so sagen sie ebenfalls über die Grösse der Druckverminderung nichts aus. Denn nach der Füllung des Katheters hielt man dessen Spitze nicht in die Höhe des Magens und liess dann vor dem Einführen soviel Wasser abfliessen, als dies die Richtung des Röhrensystems mit sich brachte; man füllte vielmehr Katheter und Schlauch und klemmte letzteren ab.

Hier können nur diejenigen Versuche angezogen werden, wobei der lufthaltige Katheter durch einen Schlauch mit dem Manometer verbunden und dann die Abscisse geschrieben wurde. Die Curven Fig. 16—18 sind Belege dafür, dass die inspiratorischen Schwankungen öfters unter den durch die Abscisse dargestellten Atmosphärendruck herabgehen. In anderen, hier nicht gezeichneten Curven ist der Abfall noch viel bedeutender.

Die durch die Elasticität der Speiseröhre und deren Zusammendrückung durch Nachbarorgane gegebenen Widerstände werden bei den nachgewiesenen negativen Schwankungen des Bauchhöhlendruckes ein Eindringen atmosphärischer Luft in den Magen um so weniger hindern, als durch Verschlucken von Schleimmassen die Wände der Speiseröhre zeitweise entfaltet, ein Lumen also hergestellt wird. Hier treten Verhältnisse ein, wie sie **Hegar** (*Arch. f. Gynäkologie IV. p. 534*) für die Harnblase bereits richtig angegeben hat.

Wir können also die p. 6 gestellte Frage dahin beantworten,

dass das freie Magen- und Darmgas der athmenden Neugebornen durch inspiratorische Thorax-Bewegungen in den Darmkanal gelangt.

Obwohl ich den Standpunkt nicht theilen kann, welcher die wissenschaftliche Arbeit nach dem Maasse ihrer Bedeutung für die ärztliche Praxis zu beurtheilen pflegt, so kann ich doch nicht umhin, auf die vermuthliche Wichtigkeit obiger Versuchsergebnisse für eine Reihe pathologischer Erscheinungen hinzuweisen, welche seither in wenig befriedigender Weise erklärt worden sind. Ich denke vor Allem an einige Formen von Tympanites des Magens und Darmkanals, für welche man sich seither mit der Annahme einer reichlichen Gasentwicklung aus gährendem oder faulendem Magendarminhalte oder der Hypothese einer Lähmung der Darmmuscularis begnügt hatte. Wie wenig diese Erklärungen genügten, das haben manche

Pathologen selber gefühlt, allein aus Mangel eines anderen Mechanismus ist man fort und fort der Tradition gefolgt.

Hierbei denke ich besonders an folgende Tympanites-Formen:

1) Die T. bei Kindern der ersten Lebensjahre, welche viel schreien, wobei man gewöhnlich eine reichliche Gasentwicklung aus dem Darminhalt annimmt.
2) T. bei Larynx-Stenose.
3) Die bei Hypochondern und Hysterischen nicht seltenen, mit Beengung, Schmerz in der Magengrube, Gurren im Magen und rhythmischem Ausstossen geruchloser Luft verbundenen Krampfanfälle, die meist als Magenkrämpfe figuriren.
4) Manche Formen chronischer Tympanites, wie sie bei solchen Individuen häufig vorkommen.
5) T. bei Zwerchfelllähmung.
6) T. bei Pneumonie, Lungeninduration.
7) T. bei pleuritischen und pericardialen Exsudaten.
8) T. bei Peritonitis universalis.

Weitere Versuche werden die Berechtigung dieser Annahme festzustellen haben.

Erklärung der Curventafeln.

Alle Curven sind in natürlicher Grösse durch die Bause übertragen.

Fig. 1. 3 Stücke einer normalen Magencurve des erwachsenen Hundes. Sonde mit Gummibeutel. Luftfüllung. Hg.-Manometer.

Fig. 2. Magencurve des erwachsenen Hundes bei gehemmter Athmung nach Einführung eines Schwammes in eine Trachealfistel. Anordnung wie vorher.

Fig. 3. Magencurve eines $1/2$ Tag alten Hundes. Im Magen ein frischer Hundemagen, der nebst Zuleitungsröhren mit Wasser gefüllt. Zeichnung mit Quecksilbermanometer. Eine vorher angelegte Trachealfistel durch Blut etwas verstopft.

Fig. 4. 2 Stücke der Magencurve eines 17 Tage alten Hundes. Anordnung wie vorher, aber keine Trachealfistel.

Fig. 5. Athem-Magencurven eines 2 Tage alten Hundes. Mit Gummiblase gedeckter Katheter im Magen, mit Luft gefüllt und mit dem Hg.-Manometer verbunden. Athemtrommel mit Gürtel auf dem Oberbauch. Athemcurve mit Marey's Zeichentrommel geschrieben.

Fig. 6. Athem-Magencurven eines 3 Tage alten Hundes. Anordnung dieselbe.

Fig. 7. 2 Stücke einer Athem-Bauchhöhlencurve desselben Hundes. In den oberen rechten Theil der Bauchhöhle ist ein mit Gummibeutel gedeckter Katheter eingeführt und mit Luft prall gefüllt. Im Uebrigen dieselbe Anordnung.

Fig. 8. 2 Stücke der Athem-Magencurven eines 9 Tage alten Hundes. Gedeckter Katheter im Magen, mit Luft aufgeblasen. In die Luftröhre eine zu einem Athmungsraum führende Canüle eingebunden. 2 Hg.-Manometer.

Fig. 9. Athem-Magencurven eines 16 Tage alten Hundes, beide mit Zeichentrommeln gewonnen. Im Magen der mit einer Vene gedeckte Katheter, mit Luft schwach gefüllt. Athemtrommel auf dem Oberbauch.

Fig. 10 u. 11. Athem-Magencurven eines 27 Tage alten Hundes. Magen-Katheter mit Schlauch bis zur T-Canüle mit Wasser gefüllt. Athemtrommel mit Gürtel auf dem Oberleib. Alle Curven mit Marey's Trommeln geschrieben.

Fig. 12 u. 13. Athem-Magencurven eines $^1/_2$ Stunde alten Kindes (Witzel). Katheter und Schlauch mit Wasser gefüllt, mit T-Röhre verbunden. Athemtrommel mit Gürtel auf dem Oberleib. Alle Curven mit Marey's Trommeln geschrieben.

Fig. 14. Athem-Magencurven eines 1 Stunde alten hochgradig asphyktischen, durch Lufteinblasen mangelhaft belebten Kindes. Katheter ungedeckt, nebst Schlauch mit Wasser gefüllt, darüber Luft. Athemtrommel auf dem Brustbein. 2 Marey's Zeichentrommeln.

Fig. 15. Athem-Magencurven eines 3 Stunden alten Kindes (Rühl). Katheter und Schlauch mit Wasser gefüllt. Athemtrommel auf der Mitte des Brustbeins. 2 Marey's Zeichentrommeln.

Fig. 16, 17, 18. Magencurven von 3, 10 und 11 Tage alten Kindern. Leerer Katheter in dem Magen, mit dem Hg.-Manometer verbunden.

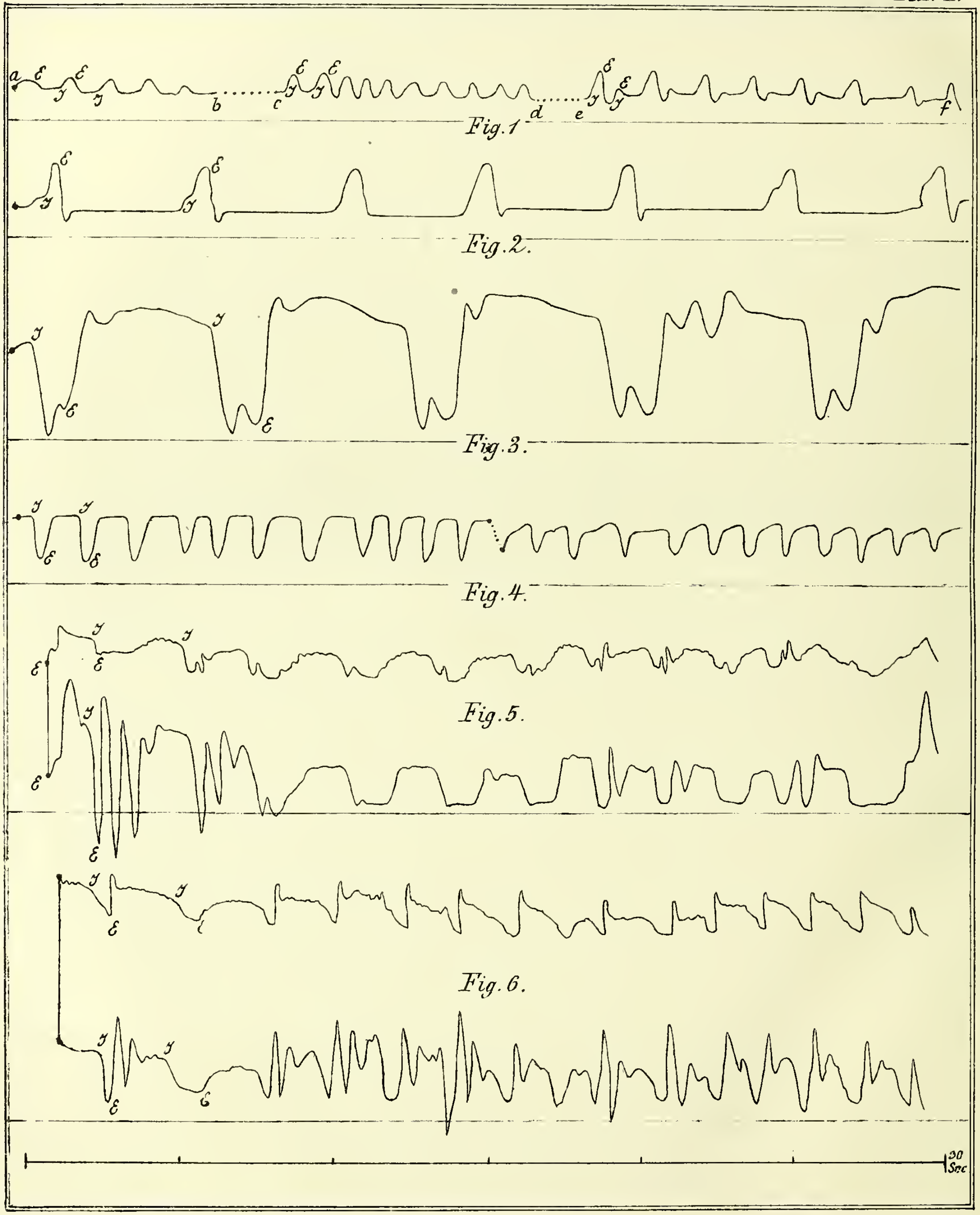
Fig. 19. Athem-Magencurven eines 15-tägigen Kindes. Katheter, Schlauch und untere Hälfte der T-Röhre mit Wasser gefüllt. Athemtrommel auf dem Oberbauch. 2 Marey's Zeichentrommeln.

Fig. 20. Athem-Mastdarmcurve eines 5-tägigen Kindes. Wassergefüllter Katheter im Mastdarm; übrige Anordnung wie vorher.

Fig. 21—24. Magencurven des erwachsenen Hundes nach doppelseitiger Phrenicus-Durchschneidung. Hg.-Manometer. Katheter und Gummiblase mit Luft gefüllt.

Fig. 25. Doppelcurve eines stark chloralisirten Hundes nach Phrenici-Durchschneidung. Gedeckter Katheter mit Luft gefüllt. Athemtrommel am Oberbauch. 2 Marey'sche Zeichentrommeln.

Fig. 26. Der auf p. 17 beschriebene Respirationsapparat.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
30 Sec

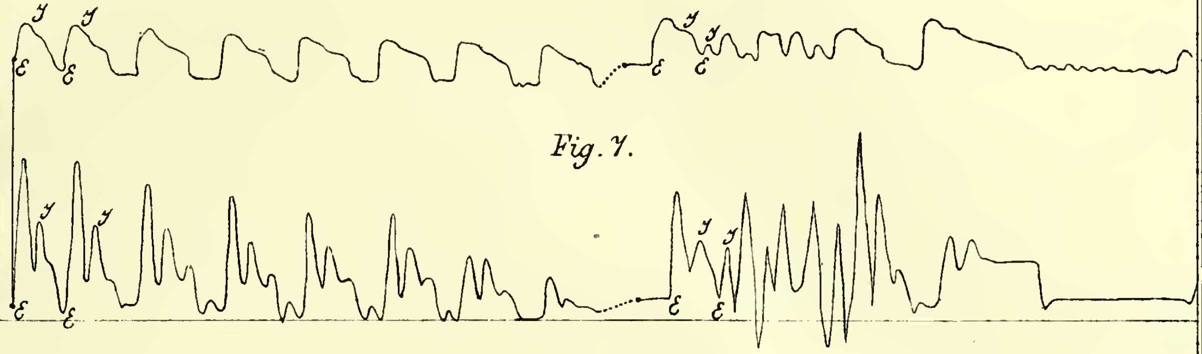


Fig. 7.

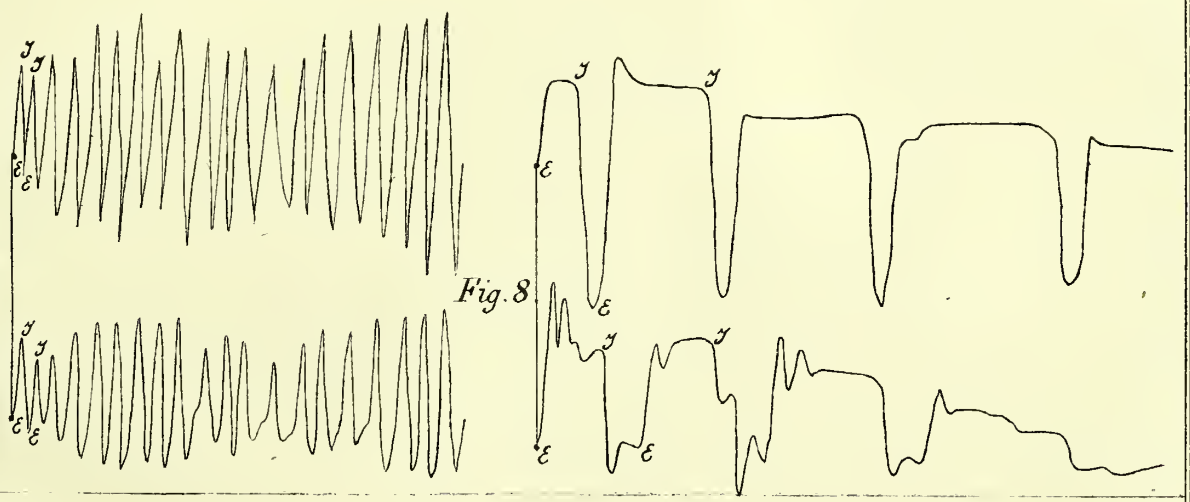


Fig. 8

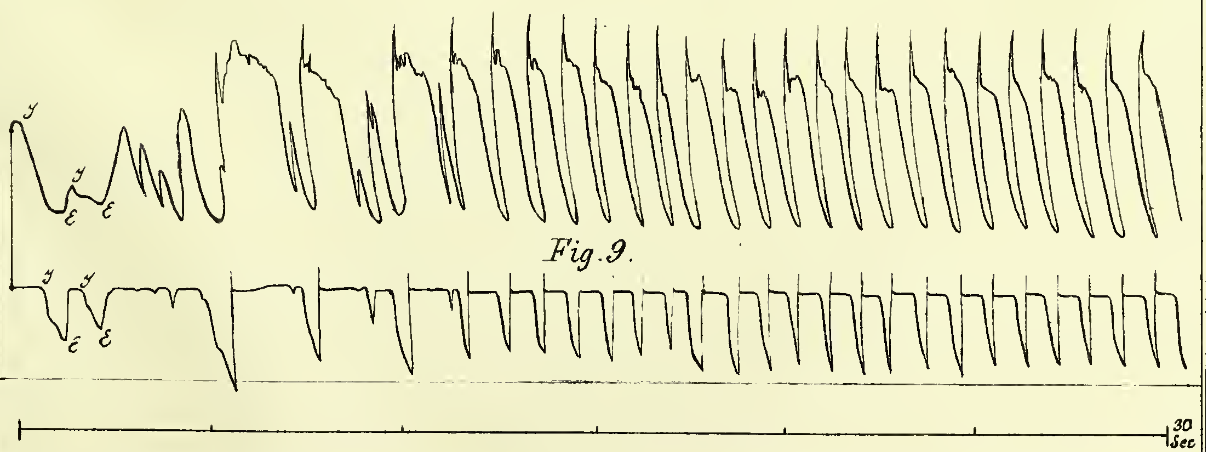


Fig. 9.

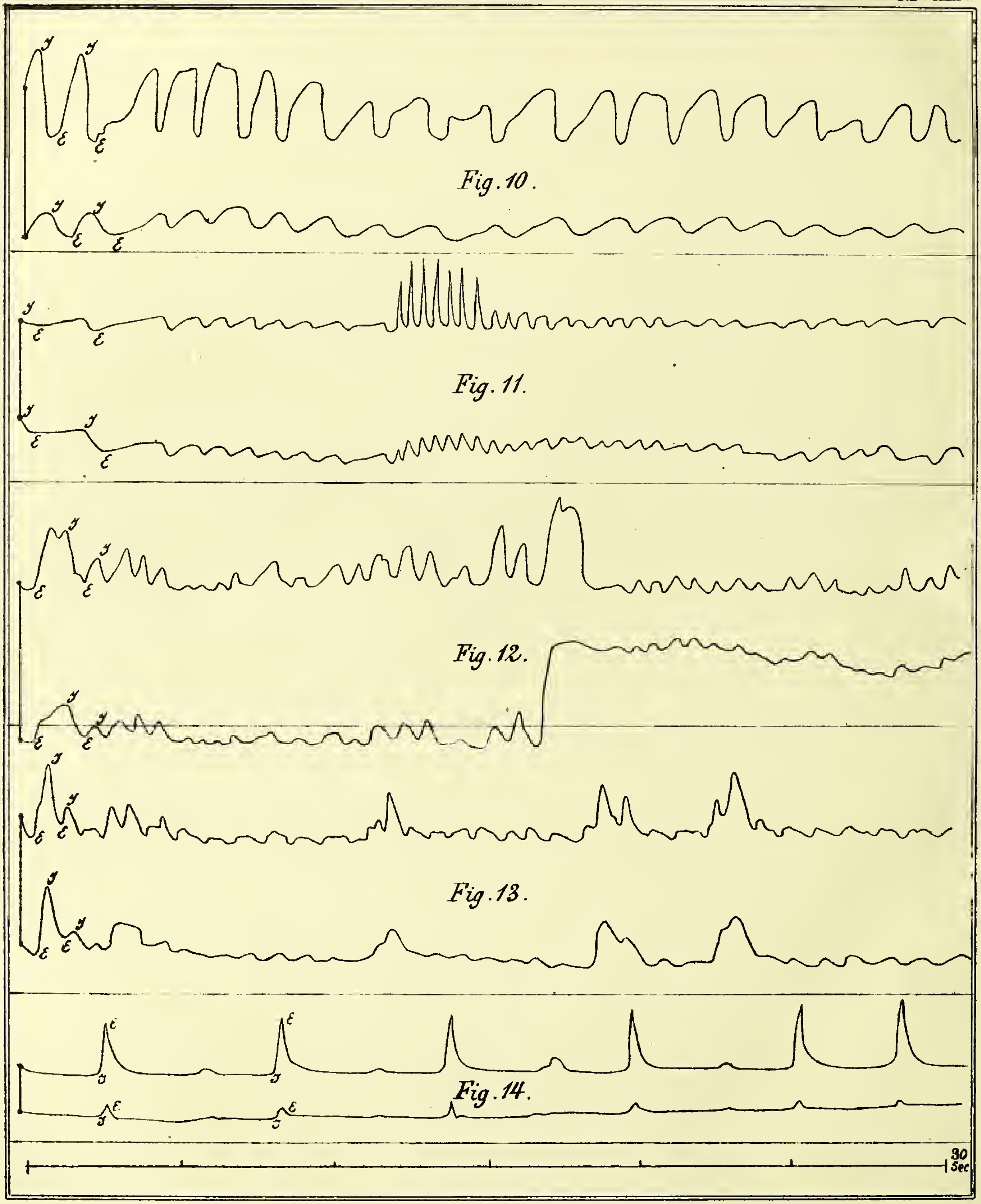


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

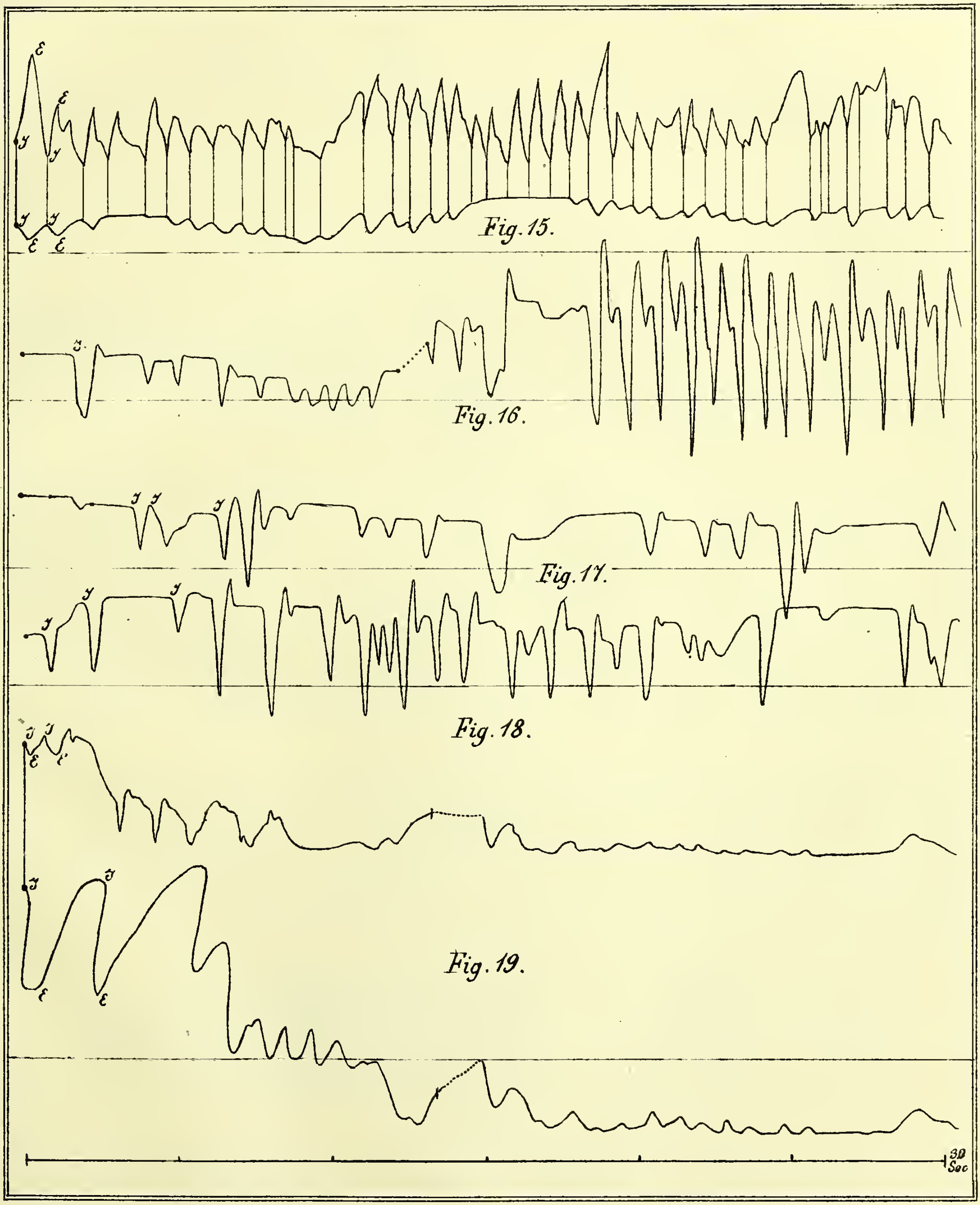


Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

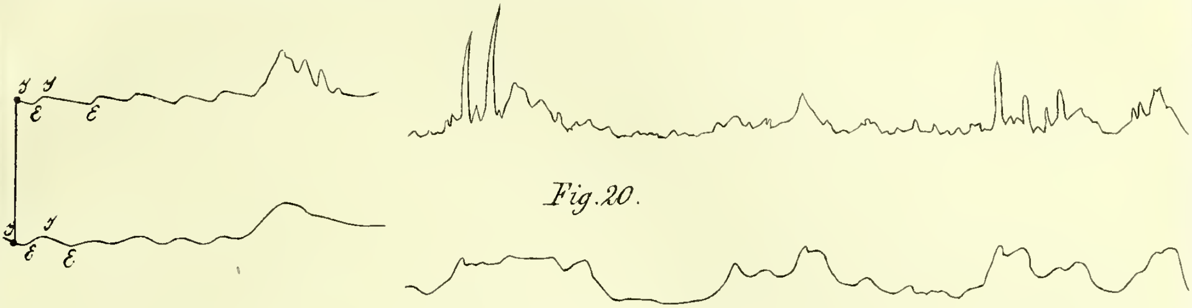


Fig. 20.

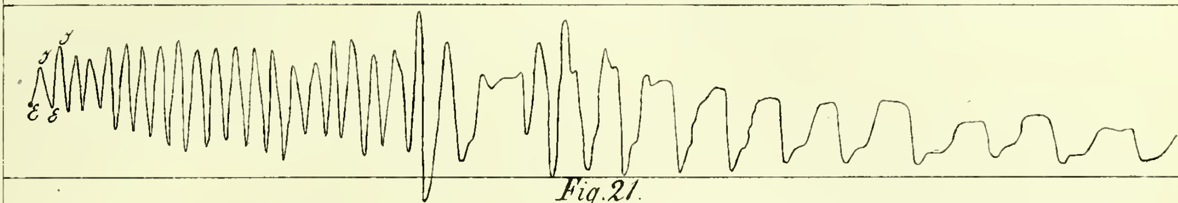


Fig. 21.

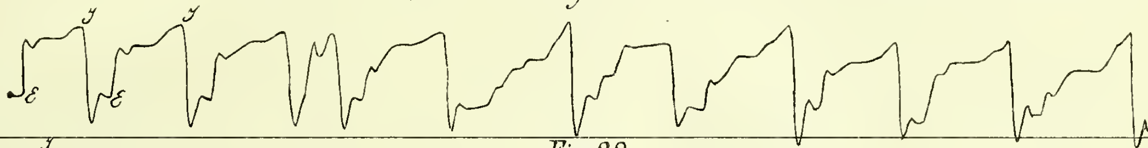


Fig. 22.

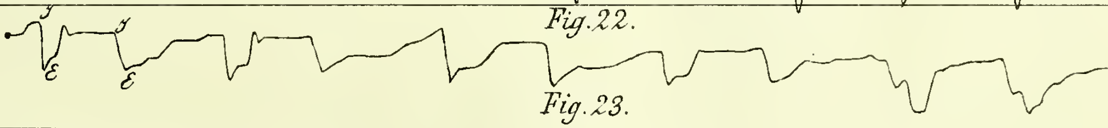


Fig. 23.

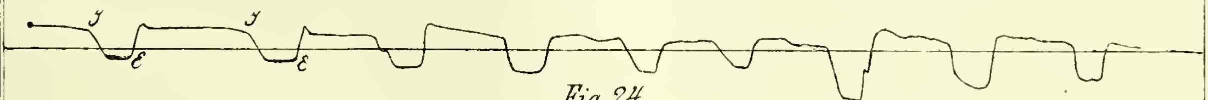


Fig. 24.

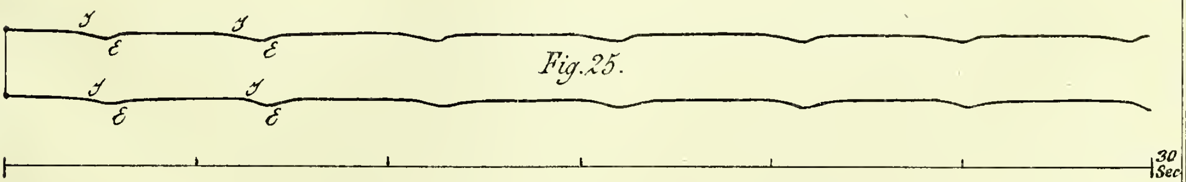


Fig. 25.

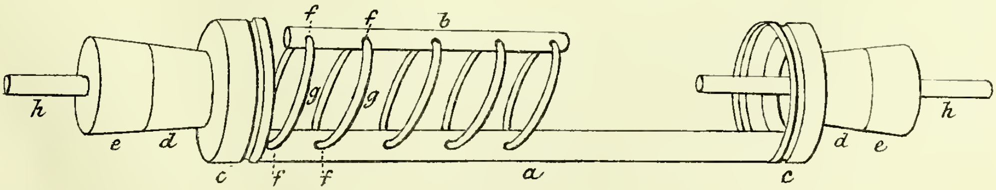


Fig. 26.